Goulds Pumps

Manual de instalação, operação e manutenção

Model 3296 EZMAG

Engineered for life

Índice

Introdução e segurança

Introdução

Objetivo deste manual

O objetivo deste manual é fornecer as informações necessárias para:

- Instalação
- Operação
- Manutenção

CUIDADO:

Leia cuidadosamente este manual antes de instalar e usar o produto. O uso impróprio do produto pode causar lesões e danos na propriedade, e pode anular a garantia.

NOTA:

Guarde esse manual para futura referência e mantenha-o sempre acessível no local de instalação da unidade.

Solicitando outras informações

Podem ser fornecidas versões especiais com as folhas de instruções suplementares. Veja o contrato de vendas para saber todas as modificações ou características de versões especiais. Para instruções, situações ou eventos que não são consideradas neste manual ou nos documentos de vendas, contate um representante da ITT.

Especifique sempre o tipo de produto exato e o código de identificação quando solicitar informações técnicas ou peças sobressalentes.

Segurança

ATENÇÃO:

- O operador deve conhecer as precauções de segurança para evitar ferimentos.
- Qualquer dispositivo que contenha pressão pode explodir, romper ou descarregar seu conteúdo se tiver uma pressurização excessiva. Tome todas as medidas necessárias para evitar esta condição.
- A operação, instalação ou manutenção da unidade de outra forma que não a mencionada neste manual pode resultar em morte, lesões graves ou danos ao equipamento. Isso inclui qualquer modificação ao equipamento ou uso de peças não fornecidas pela ITT. Se existir alguma dúvida sobre o uso a que se destina o equipamento, contate um representante da ITT antes de continuar.
- Este manual identifica claramente os métodos aceitos para desmontagem das unidades. Esses métodos devem ser seguidos. O líquido bloqueado pode-se expandir rapidamente e resultar em uma explosão violenta e lesões. Nunca aplique calor nos impulsores, hélices ou respectivos dispositivos de retenção para ajudar em sua remoção.
- Não altere a aplicação de serviço sem a aprovação de um representante autorizado da ITT.

CUIDADO:

É preciso que você siga as instruções contidas neste manual. Não cumprir esta recomendação pode resultar em ferimentos pessoais, danos ao equipamento ou atrasos.

Terminologia e símbolos de segurança

Sobre as mensagens de segurança

É fundamental que as mensagens e normas de segurança sejam lidas, compreendidas e seguidas cuidadosamente antes de manusear o produto. Elas são publicadas para ajudar a evitar este perigos:

- Acidentes pessoais e problemas de saúde
- Danos ao produto
- Mal funcionamento do produto

Níveis de risco

Nível de risco	Indicação
PERIGO:	Uma situação perigosa que, se não for evitada, resultará em morte ou lesão grave
ATENÇÃO:	Uma situação perigosa que, se não for evitada, pode resultar em morte ou lesão grave
CUIDADO:	Uma situação perigosa que, se não for evitada, pode resultar em ferimentos leves ou moderados
NOTA:	• Uma situação perigosa que, se não for evitada, pode resultar em condições indesejáveis • Uma prática não relacionada a ferimentos pessoais

Categorias de risco

As categorias de risco podem ser incluídas nos níveis de risco ou terem símbolos específicos substituindo os símbolos de nível de risco comuns.

Os riscos elétricos são indicados pelo seguinte símbolo específico:

RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO:

Esses são exemplos de outras categorias que podem ocorrer. Elas são incluídas nos níveis comuns de risco e podem utilizar símbolos complementares:

- Risco de esmagamento
- Risco de corte
- Risco de arco voltaico

Segurança ambiental

A área de trabalho

Mantenha sempre limpa a estação para evitar e/ou descobrir emissões.

Regulamentações sobre lixo e emissões

Observe essas normas de segurança relacionadas a descartes e emissões:

- Descarte correto de todo o lixo.
- Manuseie e descarte o fluido processado conforme as regulamentações ambientais aplicáveis.
- Limpe todos os vazamentos seguindo os procedimentos de segurança e ambientais.
- Relate às autoridades competentes todas as emissões ambientais.

Instalação elétrica

Para obter os requisitos da instalação elétrica, consulte a companhia local de eletricidade.

Orientações de reciclagem

Cumpra sempre as leis e os regulamentos locais relativos a reciclagem.

Segurança do usuário

Regras gerais de segurança

São aplicadas estas regras de segurança:

- Mantenha sempre a área de trabalho limpa.
- Tenha em atenção os riscos apresentados por gás e vapores na área de trabalho.
- Evite qualquer risco elétrico. Atenção aos riscos de choque elétrico ou aos arco voltaico.
- Nunca esqueça o risco de afogamento, acidentes elétricos e queimaduras.

Equipamento de segurança

Use equipamento de segurança conforme as regulamentações da empresa. Use este equipamento de segurança dentro da área de trabalho:

- Capacete
- Óculos de proteção, preferencialmente com proteções laterais
- Sapatos de proteção
- Luvas de proteção
- Máscara de gás
- Proteção auditiva
- Kit de primeiros socorros
- Dispositivos de segurança

NOTA:

Nunca acione a bomba sem os dispositivos de segurança instalados. Consulte também as informações específicas sobre dispositivos de segurança e outros capítulos desse manual.

Conexões elétricas

As conexões elétricas devem ser efetuadas por eletricistas certificados conforme todas as regulamentações internacionais, nacionais, estaduais e locais. Para obter mais informações sobre os requisitos, veja as seções específicas das conexões elétricas.

Precauções magnéticas

ATENÇÃO:

As bombas de acionamento magnético contêm magnetos muito fortes que pode causar lesões. Observe sempre estas diretrizes:

- Evite trabalhar com os, estar na proximidade dos, ou manusear os magnetos contidos contidos nesta bomba, se você tiver uma das condições a seguir:
  - Um marca-passo cardíaco artificial
  - Um desfibrilador implantado
  - Uma válvula cardíaca protética metálica
  - Clips de feridas internos, de cirurgia
  - Juntas protéticas
  - Fiamentos metálicos
  - Qualquer outro tipo de dispositivo metálico e protético
- As pessoas que tenham feito uma cirurgia, especialmente ao peito ou à cabeça, e que não saibam se foram implantados clips metálicos cirurgicamente, precisam evitar trabalhar com esta unidade excepto se o médico confirmar que não existe nenhum dispositivo metálico.

Lavar a pele e os olhos

Efetue o seguinte se fluidos químicos ou perigosos tocarem seus olhos ou pele:

Se você precisa lavar...	Então...
Os olhos	1. Mantenha as pálpebras afastadas com os dedos. 2. Lave os olhos com colírio ou água corrente durante, ao menos, 15 minutos. 3. Consulte um médico.
A pele	1. Retire a roupa contaminada. 2. Lave a pele com água e sabão durante, ao menos, 1 minuto. 3. Consulte um médico, se necessário.

Regulamentações de segurança para produtos aprovados em atmosferas potencialmente explosivas

Orientações para conformidade

A conformidade é cumprida somente quando a bomba é operada conforme o uso a que se destina como, por exemplo, dentro do intervalo hidráulico a que destina. As condições do serviço não devem ser alteradas sem aprovação de um representante autorizado da ITT. Ao instalar ou fazer a manutenção de bombas à prova de explosões, siga estas orientações:

- Instale sempre o equipamento aprovado pela ATEX conforme os padrões aplicáveis e diretiva (IEC/EN 60079–14).

ATENÇÃO:

Este manual identifica claramente os métodos aceitos para desmontagem das unidades. Esses métodos devem ser seguidos. O líquido bloqueado pode-se expandir rapidamente e resultar em uma explosão violenta e lesões. Nunca aplique calor nos impulsores, hélices ou respectivos dispositivos de retenção para ajudar em sua remoção.

Se tiver alguma questão sobre estes requisitos, o uso a que destina, ou se o equipamento necessitar de modificações, contate um representante da ITT antes de continuar.

Requisitos pessoais

A ITT renuncia qualquer responsabilidade pelo trabalho efetuado por pessoal sem formação e não autorizado.

Estes são os requisitos relativos a pessoal dos produtos com aprovação Ex em atmosferas potencialmente explosivas:

- Todos os trabalhos no produto precisam ser efetuados por eletricistas certificados e mecânicos autorizados da ITT. São aplicadas regras especiais às instalações em atmosferas explosivas.
- Todos os usuários devem conhecer os riscos inerentes à corrente elétrica, bem como as características químicas e físicas do gás e/ou vapor presente nas áreas perigosas.
- Toda manutenção de produtos que já tiverem sido aprovados precisa estar em conformidade com as normas internacionais e nacionais (por exemplo, IEC/EN 60079-17).

Produto e requisitos de produto

Estes são os requisitos do produto e respetivo manuseio para os produtos aprovados em atmosferas potencialmente explosivas:

- Use somente o produto conforme os dados aprovados do motor indicados nas placas de informações.
- O produto aprovado nunca deve funcionar a seco durante a operação normal. O funcionamento a seco durante a assistência e inspeção domente é permitido fora da área classificada.
- Nunca coloque a bomba em funcionamento sem o escorvamento correto.
- Antes de começar a trabalhar com o produto, certifique-se de que ele e o painel de controle estejam isolados da fonte de alimentação e do circuito de controlo, de modo a não poderem ser ligados.
- Não abra o produto enquanto ele estiver ligado ou em uma atmosfera com gás explosivo.
- Certifique-se de que os contactos térmicos estejam ligados em um circuito de proteção, de acordo com a classificação de aprovação do produto.
- Intrinsecamente, os circuitos de segurança são normalmente necessários para o sistema automático de controle de nível pelo regulador de nível, se montado na zona 0.
- A tensão produzida pelos fixadores deve estar conforme o diagrama aprovado e as especificações do produto.
- Certifique-se de que a manutenção do equipamento seja adequada:
  - Controle os componentes da bomba e a temperatura final do líquido.
  - Mantenha uma lubrificação correta dos rolamentos.
- Não modifique o equipamento sem a aprovação de um representante autorizado da ITT.
- Use somente peças que tenham sido fornecidas por um representante autorizado da ITT.

Equipamento para monitoração

Para uma segurança adicional, use dispositivos de monitoração da condição. Os dispositivos de monitoração da condição incluem mas não se limitam a estes dispositivos:

- Calibradores de pressão
- Fluxômetros
- Indicadores de nível
- Leituras de carga do motor
- Detectores de temperatura
- Monitores de mancais
- Detectores de fuga

Garantia do produto

Cobertura

A ITT assegura a correção das falhas em produtos da ITT nas condições a seguir:

- As falhas se devem a defeitos no design, materiais ou manufatura.
- As falhas são relatadas a um representante da ITT dentro do período de garantia.
- O produto é usado somente nas condições descritas neste manual.
- O equipamento de monitoração incorporado na produto está corretamente conectado e em uso.
- Todo o trabalho de reparo e serviço é efetuado por pessoal autorizado da ITT.

- São usadas peças genuínas da ITT.
- Somente os acessórios e peças sobressalentes aprovados autorizados pela ITT são usados em produtos aprovados.

Limitações

A garantia não cobre falhas causadas por estas situações:

- Manutenção deficiente
- Instalação inadequada
- Modificações ou alterações no produto e instalação efetuadas sem consultar a ITT
- Trabalho de reparo executado incorretamente
- Desgaste normal

A ITT não assume nenhuma responsabilidade por estas situações:

- Ferimentos corporais
- Danos ao material
- Perdas econômicas

Reclamação ao abrigo da garantia

Os produtos da ITT são de alta qualidade com vida longa e operação confiável esperada. Contudo, se necessitar de efetuar uma reclamação de garantia, contate um representante da ITT.

Peças sobressalentes

A ITT garante que as peças sobressalentes estarão disponíveis durante 10 anos depois da manufatura deste produto ter sido descontinuada.

Transporte e armazenamento

Inspecione o fornecimento

Inspecione e vedação

1. Examine a embalagem para verificar se há danos ou se faltam itens após a entrega.
2. Anote qualquer dano ou itens em falta no recibo ou na nota de frete.
3. Preencha uma reclamação para a empresa de entregas se algo estiver errado.

   Se o produto tiver sido obtido em um distribuidor, apresente a reclamação diretamente ao distribuidor.

Inspecione a unidade

1. Remova os materiais de vedação do produto.

   Descarte todos os materiais da vedação conforme as regulamentações locais.
2. Inspecione o produto para determinar se alguma peça foi danificada ou se está faltando.
3. Se aplicável, desaperte o produto removendo todos os parafusos ou tiras.

   Para sua própria segurança, tenha cuidado quando manipular pregos e tiras.
4. Contate seu representante de vendas se houver algo de errado.

Diretrizes de transporte

Manuseio da bomba

ATENÇÃO:

- Certifique-se de que a bomba não pode rolar nem cair, atingir pessoas ou danificar bens.
- Essas bombas usam componentes de carboneto de silicone de cerâmica ou carbono. Não deixe cair a bomba nem a sujeite a cargas de choque, pois isso pode danificar os componentes internos de cerâmica.

NOTA: Use um empilhador de garfos ou uma grua com capacidade suficiente para mover a palete com a unidade de bomba em cima. Qualquer falha neste procedimento pode causar danos no equipamento.

Métodos de içamento

ATENÇÃO:

- As unidades montadas e respectivos componentes são pesados. Se este equipamento não for devidamente elevado e suportado, podem ocorrer ferimentos graves e/ou danos no equipamento. Levante o equipamento somente nos pontos de içamento especificamente identificados. Dispositivos de içamento, como olhais, correias e barras devem ser classificados, selecionados e usados para toda a carga a ser erguida.
- Perigo de esmagamento. A unidade e os componentes podem ser pesados. Use métodos de içamento adequados e use sempre sapatos com ponta de aço.
- Não coloque cabos de correia nas extremidades do eixo.

Tabela 1: Métodos

Tipo de bomba	Método de içamento
Uma bomba simples sem peças de içamento	Use uma correia devidamente fixada em locais seguros como, por exemplo, caixa, flanges ou estruturas.

Tipo de bomba	Método de içamento
Uma bomba montada em base	Use as correias sob a caixa da bomba e a unidade de acionamento, ou sob os carris da base

Exemplos

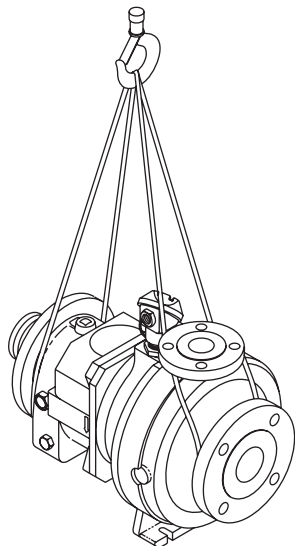



Figura 1: Método de içamento correto para uma bomba simples

NOTA:

Não use este método de içamento para levantar uma Polyshield ANSI Combo com a bomba e o motor montados. Se o fizer, pode danificar o equipamento.

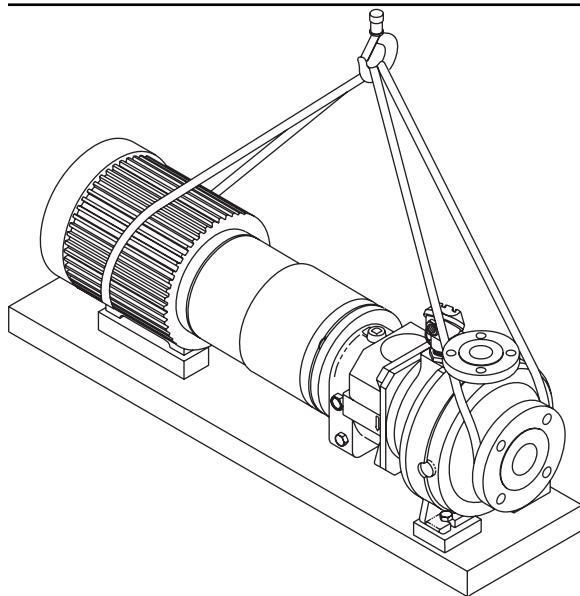



Figura 2: Método de içamento correto para uma bomba com uma base e acionador

NOTA:

Não use este método de içamento para levantar uma Polyshield ANSI Combo com a bomba e o motor montados. Se o fizer, pode danificar o equipamento.

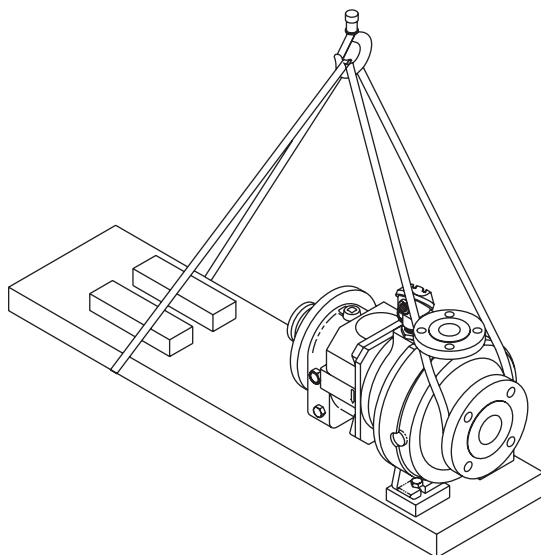



Figura 3: Método de içamento correto para uma bomba com uma base e nenhum acionador

Diretrizes de armazenamento

Requisitos para armazenamento da bomba

Os requisitos de armazenamento dependem do tempo que você armazenar a bomba. O vedante normal está projetado somente para proteger a bomba durante o envio.

Período de tempo em armazenamento	Requisitos de armazenamento
Na recepção/curto prazo (menos que seis meses)	• Armazene em um local coberto e seco. • Armazene a unidade em um local livre de sujidade e de vibrações.
Longo prazo (mais que seis meses)	• Armazene em um local coberto e seco. • Armazene a unidade em um local livre de calor, sujidade e de vibrações. • Rode manualmente o eixo várias vezes, ao menos, em cada três meses.

Trate as superfícies dos mancais e maquinadas de modo a ficarem bem protegidas. Consulte os fabricantes da unidade de acionamento e do acoplamento para obter os procedimentos de armazenamento de longo prazo.

Pode adquirir tratamento de armazenamento de longo prazo com a encomenda inicial da bomba, ou adquiri-lo e aplicá-lo depois da bomba já estar no local. Contate um representante local de vendas da ITT.

Descrição do produto

Descrição geral

Modelo 3296 EZMAG

O Modelo 3296 EZMAG é uma bomba centrífuga sem vedantes, com um impulsor incorporado acionado por um acoplamento magnético síncrono. O Modelo 3296 EZMAG atende às normas dimensionais ANSI B73.1.

Carcaça

A descarga da carcaça é superior centralizada, com ventilação própria. Ela incorpora uma gaxeta totalmente confinada com flanges ANSI Classe 150 serrilhadas e com face abaulada. A 3296 EZMAG foi projetada para apresentar um ajuste de metal com metal entre a carcaça e a placa de apoio.

Acoplamento magnético

O acoplamento magnético é do tipo síncrono coaxial e usa material magnético de terras raras. Este conceito resulta em um projeto compacto e permite que o impulsor gire com a mesma velocidade do motor, o que significa que não existe nenhum deslizamento entre o acionamento e os ímãs acionados.

Ímãs

Há dois tipos de material magnético de terras raras:

- Neodímio-ferro (NdFe) é usado quando as temperaturas do líquido bombeado são inferiores a 180°C (365°F).
- Samário-cobalto (SmCo) é usado quando as temperaturas do líquido bombeados ficam entre 180°C (365°F) e 280°C (536°F).

Proteção da contenção

A proteção da contenção isola o líquido bombeado da atmosfera, sendo construída de Hastelloy-C.

Luvas de mancal e mancais de impulso

O material padrão para os mancais da Goulds é carboneto de silício puro sinterizado de grau alfa. Mancais Dryguard™ estão disponíveis para proteção contra o funcionamento a seco.

Impulsor

A 3296 EZMAG usa um impulsor de tipo incluído hidraulicamente balanceado e encaixado no eixo.

Estrutura do mancal

A configuração padrão é de ferro fundido com mancais esféricos com lubrificação por rego de óleo. Sistemas de mancais com lubrificação vitalícia estão disponíveis como um item opcional. Isoladores de mancal de bronze são fornecidos para proteção e confiabilidade dos mancais e do lubrificante.

Informações das placas

Informações importantes sobre encomendas

Cada bomba possui placas que fornecem informações sobre a bomba. As placas estão localizadas na caixa e na estrutura do mancal.

Quando encomendar peças sobressalentes, identifique estas informações da bomba:

- Modelo
- Dimensão
- Número serial
- Números de itens das peças requeridas

Consulte a placa na caixa da bomba para obter a maior parte das informações. Velas a Lista de peças para obter os números dos itens.

Tipos de placas

Placa	Descrição
ATEX	Se aplicável, sua bomba pode ter uma placa ATEX afixada na bomba, placa de base ou cabeça de descarga. A placa fornece informações sobre as especificações ATEX desta bomba.

Placa na caixa da bomba usando unidades Inglesas

Tabela 2: Explicação da placa na caixa da bomba

Campo da placa	Explicação
IMPLR. DIA.	Diâmetro do impulsor, em polegadas
MAX. DIA.	Diâmetro máximo do impulsor, em polegadas
GPM	Descarga nominal da bomba, em galões por minuto
FT HD	Cabeça nominal da bomba, em pés
RPM	Velocidade nominal da bomba, rotações por minuto
MOD.	Modelo da bomba
SIZE	Dimensão da bomba
STD. NO.	Designação padrão ANSI
MAT L. CONST.	Material de construção da bomba
SER. NO.	Número serial da bomba
MAX DSGN PSI @ 100F	Pressão máxima a 100 ºF, conforme o desenho da bomba

Placa na caixa da bomba usando unidades métricas

Tabela 3: Explicação da placa na caixa da bomba

Campo da placa	Explicação
IMPLR. DIA.	Diâmetro do impulsor
MAX. DIA.	Diâmetro do impulsor máximo
M^3/HR	Descarga nominal da bomba, em metros cúbicos por hora

Campo da placa	Explicação
M HD	Cabeça nominal da bomba, em metros
RPM	Velocidade nominal da bomba, em rotações por minuto
MOD.	Modelo da bomba
SIZE	Dimensão da bomba
STD. NO.	Designação padrão ANSI
MAT L. CONST	Material de construção da bomba
SER. NO.	Número serial da bomba
MAX. DSGN KG/CM^3 @ 20°C	Quilogramas por centímetro cúbico a 20 ºC

Placa na estrutura do mancal

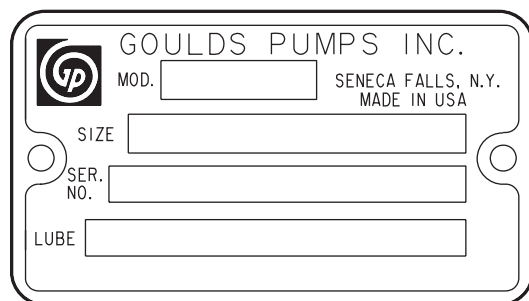



Tabela 4: Explicação da placa na estrutura do mancal

Campo da placa	Explicação
MOD.	Modelo da bomba
SIZE	Dimensão da bomba
SER. NO.	Número serial da bomba
LUBE	Lubrificante, óleo ou graxa

Placa ATEX

Campo da placa	Explicação
II	Grupo 2
2	Categoria 2
G/D	A bomba pode ser usada quando o gás e pó estão presentes
T4	Classe da temperatura

Tabela 5: Definições da classe de temperatura

Código	Temperatura da superfície permissível máxima em ºC	Temperatura da superfície permissível mínima ºC
T1	842 (450)	700 (372)
T2	572 (300)	530 (277)
T3	392 (200)	350 (177)
T4	275 (135)	235 (113)

Código	Temperatura da superfície permissível máxima em ºC	Temperatura da superfície permissível mínima ºC
T5	212 (100)	Opção não disponível
T6	185 (85)	Opção não disponível

NOTA: Certifique-se de que as classificações do código na bomba sejam compatíveis com o ambiente específico onde deseja instalar o equipamento. Se não forem compatíveis, não coloque o equipamento em funcionamento e contate o representante da ITT antes de continuar.

Instalação

Pré-instalação

Precauções

ATENÇÃO:

- Ao instalar em um ambiente potencialmente explosivo, certifique-se de que o motor esteja devidamente certificado.
- Você precisa aterrar todo o equipamento elétrico. Isso se aplica tanto ao equipamento da bomba, quanto a qualquer equipamento de monitoração. Teste o fio terra para verificar se ele está conectado corretamente.

NOTA: É recomendada a supervisão por um representante autorizado da ITT para garantir a instalação correta. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos no equipamento ou em uma diminuição do desempenho.

Avalie a instalação para determinar se $NPSH_A$ (Net Positive Suction Head Available) atende ou se excede $NPSH_R$ (Net Positive Suction Head Required), como declarado na curva de desempenho da bomba.

Diretrizes para localização da bomba

ATENÇÃO:

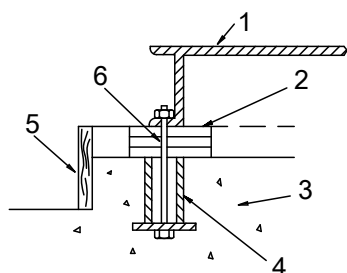
As unidades montadas e respectivos componentes são pesados. Se este equipamento não for devidamente elevado e suportado, podem ocorrer ferimentos graves e/ou danos no equipamento. Levante o equipamento somente nos pontos de içamento especificamente identificados. Dispositivos de içamento, como olhais, correias e barras devem ser classificados, selecionados e usados para toda a carga a ser erguida.

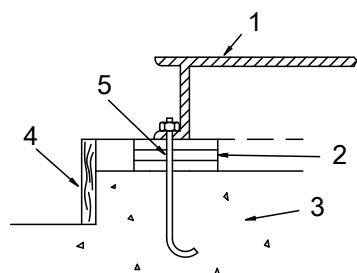
Diretriz	Explicação/comentário
Mantenha a bomba o mais perto possível da origem do líquido.	Este procedimento minimiza a perda de fricção e mantém o encanamento de sucção o mais curto possível.
Certifique-se de que o espaço ao redor da bomba seja suficiente.	Isso facilita a ventilação, inspeção, manutenção e serviço.
Se necessitar de equipamento de içamento como um guincho ou roldana, certifique-se de que existe espaço suficiente sobre a bomba.	Isso torna mais fácil usar corretamente o equipamento de içamento, bem como remover em segurança e relocalizar os componentes para um local seguro.
Proteja a unidade dos danos provocados pelo tempo e água devido à chuva, inundações e temperaturas de congelamento.	Isso é aplicável se não for mais nada especificado.
Não instale nem funcione com o equipamento em sistemas fechados, excepto se o sistema estiver construído com dispositivos de segurança e de controle devidamente dimensionados.	Dispositivos aceitáveis: • Válvulas de liberação de pressão • Tanques de compressão • Controles de pressão • Controles de temperatura • Controles de fluxo Se o sistema não incluir esses dispositivos, consulte o engenheiro ou o arquiteto responsável antes de colocar a bomba em funcionamento.
Não esqueça a ocorrência de vibrações e ruídos indesejados.	A melhor localização da bomba para absorção de ruído e vibração é em um chão de betão com subsolo.

Requisitos da fundação

Requisitos

- A fundação precisa conseguir absorver qualquer tipo de vibração e formar um suporte permanente e rígido para a unidade de bomba.
- A localização e dimensão dos furos dos parafusos da fundação precisam corresponder aos valores mostrados no diagrama de montagem fornecido com o pacote de dados da bomba.
- Forneça uma fundação de betão plana e substancial para evitar tensões e distorção quando aperta os parafusos da fundação.
- Os parafusos de fundação do tipo luva ou J são os mais comumente usados. Ambas as opções permitem o movimento para o ajuste final do parafuso.

Parafusos do tipo luva

1. Placa de base
2. Calços ou cunhas
3. Fundação
4. Luva
5. Dique
6. Parafuso

Parafusos do tipo J

1. Placa de base
2. Calços ou cunhas
3. Fundação
4. Dique
5. Parafuso

Procedimentos de montagem da placa de base

Preparar a placa de base para montagem

1. Remova todo o equipamento ligado a partir da placa de base.
2. Limpe completamente a parte inferior da placa de base.
3. Se aplicável, cubra a parte inferior da placa de base com primário de epoxy.

   Use um primário de epoxy somente se usou uma argamassa baseada em epoxy.
4. Remova o revestimento à prova de ferrugem dos suportes de montagem usinados, usando um solvente apropriado.
5. Retire a água e os detritos dos orifícios dos parafusos da fundação.

Instalar a placa de base usando calços ou cunhas

Ferramentas requeridas:

- Dois conjuntos de calços ou cunhas para cada parafuso de fundação
- Dois níveis de maquinista
- Planilha do nivelamento da placa de base

Este procedimento é aplicável em placas de base fabricadas de aço e ferro fundido.

1. Remova a água e os detritos dos furos do parafuso de ancoragem e luvas.
2. Se usar parafusos do tipo luva, encha com material de embalagem ou trapos para evitar que a argamassa entre nos furos dos parafusos.
3. Coloque os conjuntos de cunhas ou calços de cada lado do parafuso de fundação.

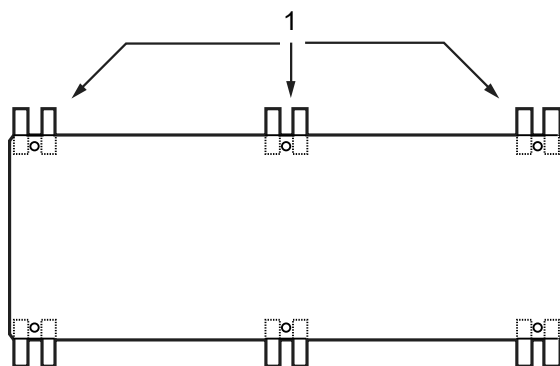
   Certifique-se de que as cunhas se estendam 0,75 pol. (19 mm) a 1,5 pol. (38 mm) acima da fundação, para disponibilizar espaço adequado para a argamassa. As cunhas fornecerão um suporte adequado para a placa de base depois de ser argamassada.

1. Calços ou cunhas

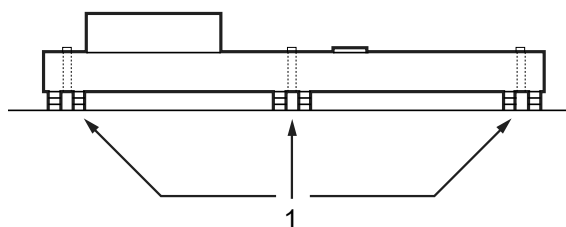
Figura 4: Vista superior

1. Calços ou cunhas

Figura 5: Vista lateral

4. Baixe cuidadosamente a placa de base para os parafusos de fundação.
5. Coloque os níveis de maquinista nos suportes de montagem do acionador, e os suportes de montagem da bomba.

   NOTA: Remova toda a sujeira dos suportes de montagem, para ter certeza que obtém o nivelamento correto. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos no equipamento ou em uma diminuição do desempenho.

6. Nivele a placa de base, longitudinalmente e transversalmente, adicionando ou removendo calços ou movendo as cunhas.

   As tolerâncias de nivelamento são as seguintes:

   - Uma diferença máxima de 0,125 pol. (3,2 mm) longitudinalmente.
   - Uma diferença máxima de 0,059 pol. (1,5 mm) transversalmente

   Você pode usar a folha de trabalho de nivelamento da placa de base quando efetua as leituras.
7. Aperte manualmente as porcas da fundação.

Instale a placa de base usando macacos de rosca

Ferramentas requeridas:

- Composto anti-gripagem
- Parafusos
- Suporte de barra
- Dois níveis de maquinista
- Planilha do nivelamento da placa de base

Este procedimento se aplica na placa de base fabricada em aço e apresenta a vantagem da placa de base.

1. Aplique o composto de anti-gripagem nos parafusos.

   O composto facilita a remoção dos parafusos depois de você argamassar.

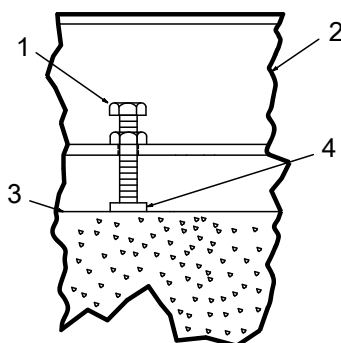
2. Baixe a placa de base cuidadosamente para os parafusos da fundação, e efetue as etapas a seguir:

   a) Corte as placas do suporte de barra e chanfre as extremidades das placas para reduzir as concentrações de tensão.

   b) Coloque os pratos entre os parafusos e a superfície da fundação.

   c) Use os quatro parafusos de nivelamento nos cantos para levantar a placa de base sobre a fundação.

   Certifique-se de que a distância entre a placa de base e a superfície da fundação é entre 0,75 pol. (19 mm) e 1,50 pol. (38 mm).

   d) Certifique-se de os parafusos do centro não toquem a superfície da fundação.

1. Parafuso
2. Placa de base
3. Fundação
4. Placa

3. Nivele os suportes de montagem do acionador:

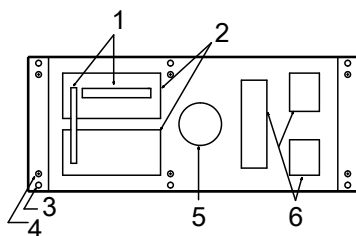
   NOTA: Remova toda a sujeira dos suportes de montagem, para ter certeza que obtém o nivelamento correto. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos no equipamento ou em uma diminuição do desempenho.

   a) Coloque um nível de maquinista longitudinal em um dos dois suportes.

   b) Coloque o outro nível do maquinista nas extremidades dos dois suportes.

   c) Nivele os suportes ajustando os quatro parafusos nos cantos.

   Certifique-se de que as leituras do nível do maquinista sejam o mais próximo possível do zero, longitudinalmente e transversalmente.

   Use a folha de trabalho de nivelamento da placa de base quando efetua as leituras.

1. Níveis do maquinista
2. Suportes de montagem do acionador
3. Parafusos de fundação
4. Parafusos
5. Orifício de argamassa
6. Suportes de montagem da bomba

4. Gire os parafusos centrais para baixo, para que eles assentem nas respectivas placas na superfície da fundação.
5. Nivele os suportes de montagem da bomba:

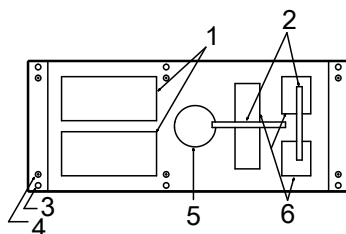
NOTA: Remova toda a sujeira dos suportes de montagem, para ter certeza que obtém o nivelamento correto. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos no equipamento ou em uma diminuição do desempenho.

---

a) Coloque um nível de maquinista longitudinal em um dos dois suportes.

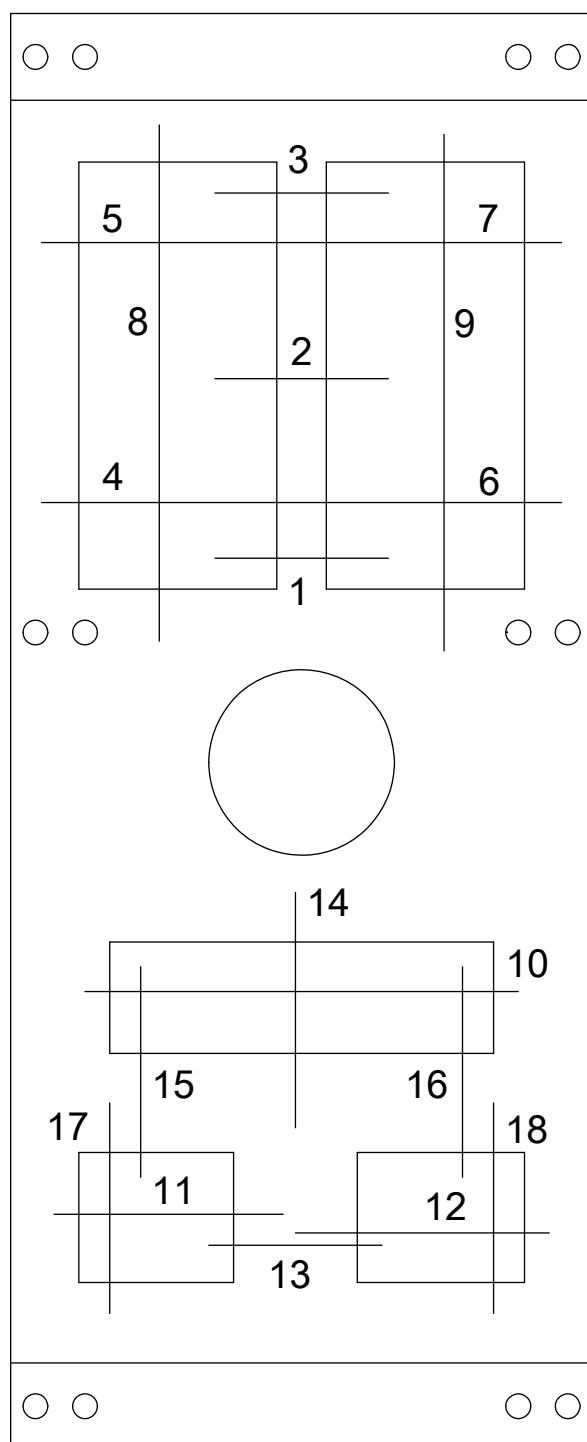
b) Coloque o outro nível no centro dos dois suportes.

c) Nivele os suportes ajustando os quatro parafusos nos cantos.

Certifique-se de que as leituras do nível do maquinista sejam o mais próximo possível do zero, longitudinalmente e transversalmente.

1. Suportes de montagem do acionador
2. Níveis do maquinista
3. Parafusos de fundação
4. Parafusos
5. Orifício de argamassa
6. Suportes de montagem da bomba

6. Aperte manualmente as porcas dos parafusos da fundação.
7. Verifique se os suportes de montagem do acionador estão nivelados, e ajuste os parafusos e os parafusos da fundação, se necessário.

A medição de nível correta tem um máximo de 0,002 pol./pés (0,0167 mm/m).

Planilha do nivelamento da placa de base

Alinhamento bomba para acionador

Precauções

ATENÇÃO:
- Siga os procedimentos de alinhamento do eixo para evitar uma falha catastrófica dos componentes de acionamento ou contato não intencional de peças giratórias. Siga os procedimentos da instalação do acoplamento e de operação do fabricante do acoplamento.
- Desligue sempre a corrente do acionador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção. Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves.

NOTA: O alinhamento adequado é da responsabilidade do instalador e do usuário da unidade. Verifique o alinhamento das unidades montadas em estrutura antes de colocar a unidade em funcionamento. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos no equipamento ou em uma diminuição do desempenho.

Verificações de alinhamento

Quando executar as verificações de alinhamento

Você precisa efetuar verificações de alinhamento sob essas circunstâncias:
- A temperatura do processo é alterada.
- O encanamento é alterado.
- A bomba recebeu manutenção.

Tipos de verificações de alinhamento

Tipo de verificação	Quando é usado
Verificação de alinhamento inicial (alinhamento a frio)	Antes da operação quando a bomba e o acionador estão na temperatura ambiente.
Verificação de alinhamento final (alinhamento a quente)	Após a operação, quando a bomba e o acionador estão na temperatura de funcionamento.

Verificações de alinhamento inicial (alinhamento a frio)

Quando	Porque
Antes de encher com argamassa a placa de base	Assegura que o alinhamento pode ser consumado.
Depois de encher com argamassa a placa de base	Assegura que não houve alterações durante o processo de colocação da argamassa.
Depois de conectar o encanamento	Assegura que as tensões do tubo não alteraram o alinhamento. Caso tenha havido alterações, é preciso modificar o encanamento para remover as tensões do tubo nas flanges da bomba.

Verificações de alinhamento final (alinhamento a quente)

Quando	Porque
Após o primeiro uso	Assegura o alinhamento correto quando a bomba e o acionador estão na temperatura de funcionamento.
Periodicamente	Obedece aos procedimentos de operação da instalação.

Valores permitidos de indicador para verificações de alinhamento

NOTA: Os valores de leitura permitidos especificados são válidos somente à temperatura de funcionamento. Para as definições de arrefecimento, são permitidos outros valores. Você deve usar as tolerâncias corretas. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em desalinhamento e na confiabilidade reduzida da bomba.

Quando indicadores a mostrador são usados para verificar o alinhamento final, a bomba e a unidade de acionamento estão corretamente alinhadas quando estas condições são verdade:

- O indicador total Runout apresenta um valor máximo de 0,002 pol. (0,05 mm) à temperatura de funcionamento.
- A tolerância do indicador é de 0,0005 pol./pol. (0,0127 mm/mm) da separação do indicador à temperatura de operação.

Definições a frio para o alinhamento vertical paralelo

Introdução

Esta seção mostra as definições preliminares recomendadas (rápidas) para as bombas controladas por motor elétrico com base em diferentes temperaturas do fluido bombeado. Consulte os fabricantes do acionador para obter as definições rápidas recomendadas para outros tipos de acionadores como, por exemplo, motores e turbinas de vapor.

Definições recomendadas

Temperatura do fluido bombeado	Definição recomendada para o eixo do acionador
50 ºF (10 ºC)	0,002 pol. (0,05 mm), baixo
150 ºF (65 ºC)	0,001 pol. (0,03 mm), alto
250 ºF (120 ºC)	0,005 pol. (0,12 mm), alto
350 ºF (175 ºC)	0,009 pol. (0,23 mm), alto
450 ºF (218 ºC)	0,013 pol. (0,33 mm), alto

Diretrizes de medição do alinhamento

Diretriz	Explicação
Gire conjuntamente o semi-acoplamento da bomba e o semi-acoplamento do acionador de maneira que as hastes indicadoras tenham contato com os mesmos pontos no semi-acoplamento do acionador.	Evita a medição incorreta.
Mova ou calce somente o acionador para efetuar ajustes.	Evita a tensão nas instalações do encanamento.
Assegure que os parafusos de fixação da base do acionador estejam apertados quando efetuar as medições do indicador.	Isso mantém o acionador estacionário porque o movimento causa medições incorretas.
Assegure que os parafusos de fixação da base do acionador estejam soltos antes de efetuar correções de alinhamento.	Isso torna possível mover o acionador quando efetua correções do alinhamento.
Verifique o alinhamento novamente após quaisquer ajustes mecânicos.	Corrige quaisquer alinhamentos incorretos que um ajuste possa ter causado.

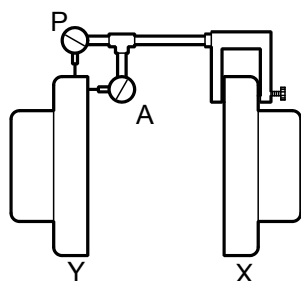
Instalar os comparadores para alinhamento

Você precisa ter dois comparadores para completar este procedimento.

1. Instale dois comparadores no meio acoplamento da bomba (X):
   a) Instale um indicador (P) de modo que o tirante do indicador fique em contato com o perímetro do meio acoplamento do acionador (Y).

      Este indicador é usado para medir o desalinhamento paralelo.

   b) Instale o outro indicador (A) de modo que o tirante do indicador fique em contato com a extremidade interna do meio acoplamento do acionador.

      Este indicador é usado para medir o desalinhamento angular.

2. Gire o meio acoplamento da bomba (X) para verificar se os indicadores estão em contato com o meio acoplamento do acionador (Y), mas não com o inferior exterior.
3. Ajuste os indicadores, se necessário.

Instruções de alinhamento da bomba para acionador

Efetue o alinhamento angular para uma correção vertical

1. Defina o indicador de alinhamento angular para zero na posição central superior (12 horas) do meio acoplamento do acionador (Y).
2. Gire o indicador para a posição central inferior (6 horas).
3. Registre a leitura do indicador.

Quando o valor da leitura for...	Então...
Negativo	Os meios acoplamentos estão mais afastados no fundo que no topo. Efetue uma destas etapas: • Adicione calços para aumentar os pés do acionador na extremidade do eixo. • Remova os calços na ordem para baixar os pés do acionador na outra extremidade.
Positivo	Os meiso acoplamentos estão mais próximos do fundo que do topo. Efetue uma destas etapas: • Remova os calços na ordem para baixar os pés do acionador na extremidade do eixo. • Adicione calços para aumentar os pés do acionador na outra extremidade.

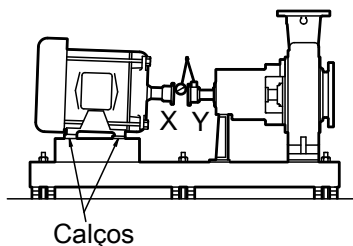



Figura 6: Vista lateral de um alinhamento vertical incorreto

4. Repita os passos anteriores até ser atingido o valor permitido de leitura.

Efetue o alinhamento angular para uma correção horizontal

1. Coloque o indicador de alinhamento angular (A) em zero no lado esquerdo do meio acoplamento do acionador (Y), 90º a partir da posição central superior (9 horas).
2. Gire o indicador através da posição central superior para o lado direito, 180º a partir da posição inicial (3 horas).
3. Registre a leitura do indicador.

Quando o valor da leitura for...	Então...
Negativo	Os meios acoplamentos estão mais afastados no lado direito do que no esquerdo. Efetue uma destas etapas: • Deslize a extremidade do eixo do acionador para a esquerda. • Deslize a extremidade oposta para a direita.
Positivo	Os meios acoplamentos estão mais próximos no lado direito do que no esquerdo. Efetue uma destas etapas: • Deslize a extremidade do eixo do acionador para a direita. • Deslize a extremidade oposta para a esquerda.

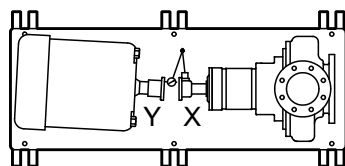



Figura 7: Vista superior de um alinhamento horizontal incorreto

4. Repita os passos anteriores até ser atingido o valor permitido de leitura.

Efetue o alinhamento paralelo para uma correção vertical

Antes de iniciar este procedimento, certifique-se de que os comparadores estejam devidamente configurados.

Uma unidade está no alinhamento paralelo quando o indicador paralelo (P) não varia mais que 0,002 pol. (0,05 mm) conforme medido nos quatro pontos afastados 90 º na temperatura de operação.

Quando do alinhamento de uma unidade fria, veja as definições de frio da tabela de alinhamento paralelo vertical.

1. Defina o indicador de alinhamento paralelo para zero na posição central superior (12 horas) do meio acoplamento do acionador.
2. Gire o indicador para a posição central inferior (6 horas).
3. Registre a leitura do indicador.

Quando o valor da leitura for...	Então...
Negativo	O meio acoplamento da bomba (X) é menor que o meio acoplamento do acionador (Y). Remova calços com uma espessura igual a metade do valor de leitura do indicador, sob cada pé do acionador.
Positivo	O meio acoplamento da bomba (X) é maior que o meio acoplamento do acionador. Adicione calços com uma espessura igual a metade do valor de leitura do indicador, para cada pé do acionador.

NOTA:

Você deve usar uma quantidade igual de calços com cada acionador, de modo a evitar o desalinhamento. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos no equipamento ou em uma diminuição do desempenho.

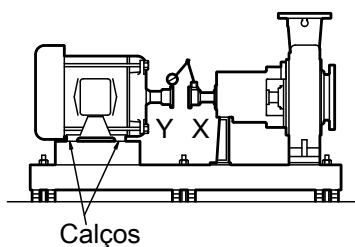



Figura 8: Vista lateral de um alinhamento vertical incorreto

4. Repita os passos anteriores até ser atingido o valor permitido de leitura.

Efetue o alinhamento paralelo para uma correção horizontal

Uma unidade está no alinhamento paralelo quando o indicador paralelo (P) não varia mais que 0,002 pol. (0,05 mm) conforme medido nos quatro pontos afastados 90º na temperatura de operação.

1. Coloque o indicador de alinhamento paralelo em zero no lado esquerdo do meio acoplamento do acionador (Y), 90º a partir da posição central superior (9 horas).
2. Gire o indicador através da posição central superior para o lado direito, 180º a partir da posição inicial (3 horas).
3. Registre a leitura do indicador.

Quando o valor da leitura for...	Então...
Negativo	O meio acoplamento do acionador está para a esquerda do meio acoplamento da bomba.
Positivo	O meio acoplamento do acionador está para a direita do meio acoplamento da bomba.

4. Deslize cuidadosamente o acionador na direção apropriada.

NOTA: Certifique-se de que desliza o acionador de forma igual. Qualquer falha neste procedimento pode afetar negativamente a correção angular horizontal.

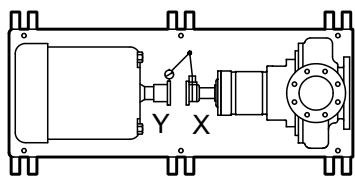



Figura 9: Vista superior de um alinhamento horizontal incorreto

5. Repita os passos anteriores até ser atingido o valor permitido de leitura.

Efetue o alinhamento completo para uma correção vertical

Uma unidade está no alinhamento completo quando o indicador angular (A) e o indicador paralelo (P) não variam mais de 0,002 pol. (0,05 mm), como medido nos quatro pontos afastados 90°.

1. Defina os comparadores angular e paralelo para zero na posição central superior (12 horas) do meio acoplamento do acionador (Y).
2. Gire os indicadores para a posição central inferior (6 horas).
3. Registre as leituras do indicador.
4. Efetue as correções conforme as instruções separadas para o alinhamento angular e paralelo, até obter os valores permitidos de leitura.

Efetue o alinhamento completo para uma correção horizontal

Uma unidade está no alinhamento completo quando o indicador angular (A) e o indicador paralelo (P) não variam mais de 0,002 pol. (0,05 mm), como medido nos quatro pontos afastados 90°.

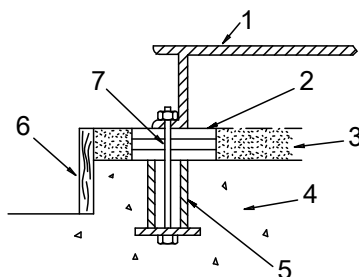
1. Coloque os comparadores angular e paralelo em zero no lado esquerdo do meio acoplamento do acionador (Y), 90° a partir da posição topo-central (9 horas).
2. Gire os indicadores através da posição central superior para o lado direito, 180° a partir da posição inicial (3 horas).
3. Registre as leituras do indicador.
4. Efetue as correções conforme as instruções separadas para o alinhamento angular e paralelo, até obter os valores permitidos de leitura.

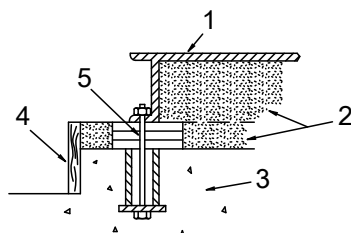
Argamassar a placa de base

Equipamento requerido:

- Limpadores: Não use limpadores à base de óleo, porque impedirá a argamasse de ligar. Veja as instruções fornecidas pelo fabricante da argamassa.
- Argamassa: É recomendada argamassa sem retração.

1. Limpe todas as áreas da placa de base que irão estar em contato com a argamassa.
2. Construa um dique ao redor da fundação.
3. Molhe cuidadosamente a fundação que irá entrar em contato com a argamassa.
4. Coloque a argamassa através do respectivo orifício na placa de base, até o nível do dique.

   Quando colocar argamassa, remova as bolhas de ar usando um dos métodos a seguir:
   - Agite com um vibrador.
   - Bombeie a argamassa para o local.
5. Deixe a argamassa assentar.

1. Placa de base
2. Calços ou cunhas
3. Argamassa
4. Fundação
5. Luva
6. Dique
7. Parafuso

6. Preencha o resto da placa de base com argamassa, e deixe-a assentar durante ao menos 48 horas.

1. Placa de base
2. Argamassa
3. Fundação
4. Dique
5. Parafuso

7. Aperte os parafusos da fundação.
8. Volte a verificar o alinhamento.

Listas de verificação do encanamento

Aperto

ATENÇÃO:

- Use somente fixadores com o material e dimensão corretos.
- Substitua todos os fixadores corroídos.
- Certifique-se de que todos os fixadores estejam devidamente apertados e que não existem fixadores em falta.

Lista de verificação geral do encanamento

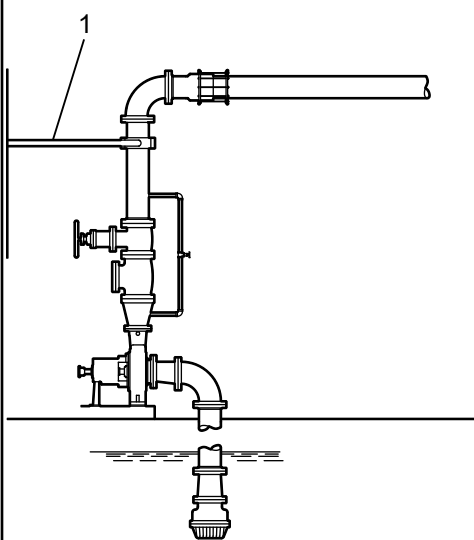
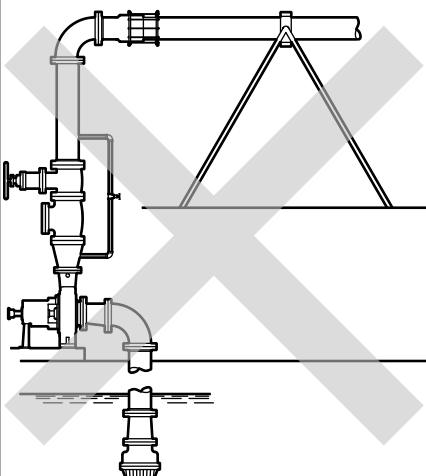
Precauções

CUIDADO:

- Nunca coloque a tubagem em posição usando força nas conexões com rebordo da bomba. Isso pode causar tensões perigosas na unidade e um alinhamento incorreto entre a bomba e o acionador. A tensão do encanamento afetará de forma adversa a operação da bomba, resultando em lesões e danos no equipamento.
- Varie a capacidade com a válvula reguladora na linha de descarga. Nunca estrangule o escoamento pelo lado da sucção. Isso pode resultar em perda de desempenho, criação de calor inesperada e danos ao equipamento.

NOTA:

As cargas de flange do sistema de tubos, incluindo as da expansão térmica dos tubos, não devem exceder os limites da bomba. Pode ocorrer deformação em contato com peças rotativas, o que pode provocar uma geração excessiva de calor, fagulhas e falha prematura.

Diretrizes do encanamento

As diretrizes para o encanamento são fornecidas nos “Hydraulic Institute Standards” (Padrões do Instituto de Hidráulica) disponíveis no Hydraulic Institute, 9 Sylvan Way, Parsippany, NJ 07054-3802. Você precisa revisar este documento antes de instalar a bomba.

Lista de verificação

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se todas as tubagens são suportadas independentemente da, e alinhadas naturalmente com a, manilha da bomba.	Isto ajuda a evitar: • Tensão na bomba • Desalinhamento entre a bomba e a unidade de acionamento • Desgaste dos mancais, vedantes e eixos da bomba	
Mantenha o encanamento o mais curto possível.	Isto ajuda a minimizar as perdas por fricção.	
Verifique se apenas as conexões necessárias são usadas.	Isto ajuda a minimizar as perdas por fricção.	

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Não conecte o encanamento na bomba até: • A argamassa da placa de base ou sub-base ter endurecido. • Os parafusos de fixação da bomba e do acionador estarem apertados.	—	
Certifique-se de que todos as juntas e conexões do encanamento estejam herméticas.	Isso evita que o ar entre no sistema de encanamento ou vazamentos que ocorrem durante a operação.	
Se a bomba processar fluidos corrosivos, certifique-se de que o encanamento lhe permite descarregar o líquido antes de remover a bomba.	—	
Se a bomba trabalhar com líquidos a temperaturas elevadas, certifique-se de que as juntas e olhais de expansão estejam devidamente instalados.	Isto ajuda a evitar o desalinhamento devido à expansão linear do encanamento.	

Exemplo: Instalação para expansão

Correta	Incorreta

1. Junta/elo de expansão

Lista de verificação do encanamento de sução

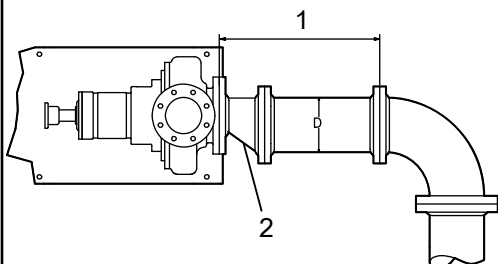
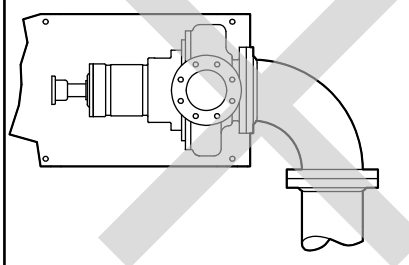
Referência da curva de desempenho

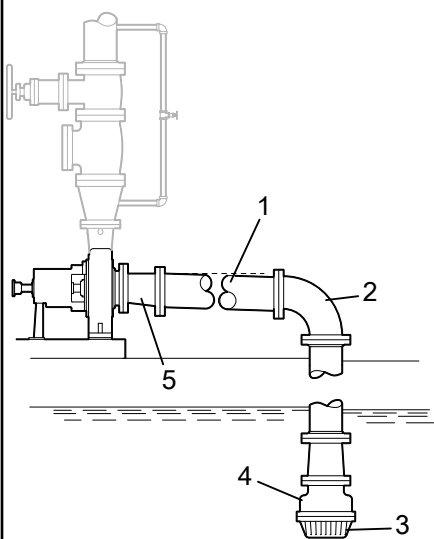
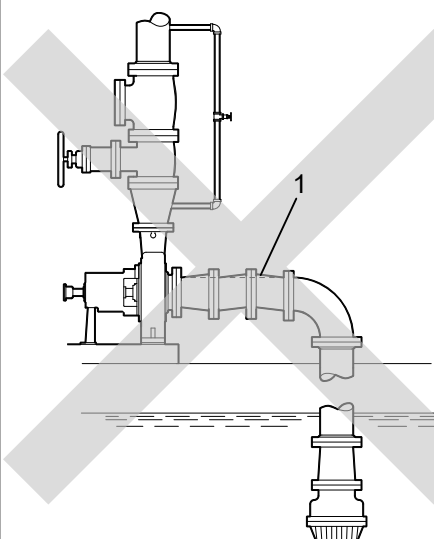
A NPSH disponível (NPSH $_A$) deve sempre ser superior à NPSH exigida (NPSH$_R$) conforme mostrado na curva de desempenho publicada da bomba.

Consulte o Instituto Hidráulico para obter os valores de fricção do encanamento e NPSH necessários para avaliar o encanamento de sucção.

Verificações do encanamento de sução

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Descarregue todo o encanamento de sucção antes de o conectar na bomba.	Isto reduz o risco de problemas na operação da bomba.	

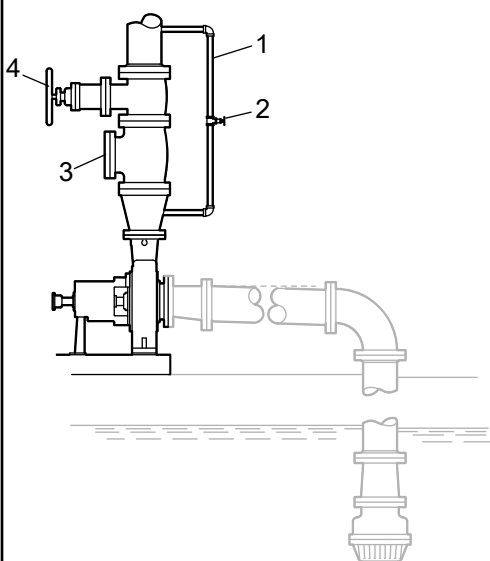
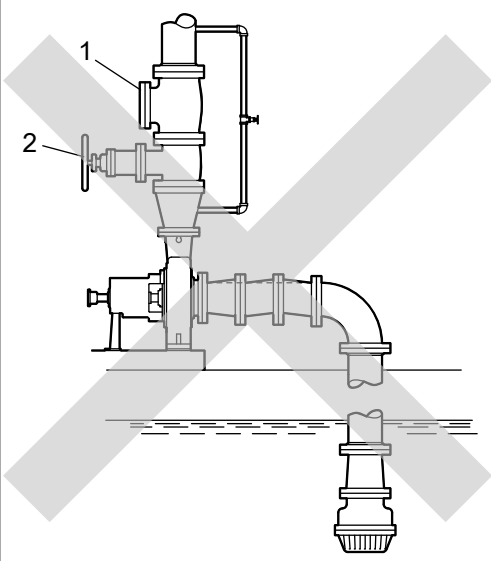
Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se os ajustes do encanamento de sucção e se as juntas estão estanques ao ar e se não apresentam fugas.	—	
Verifique se a distância entre o flange de entrada da bomba e o cotovelo mais aproximado é, ao menos, dois diâmetros do tubo.	Isto minimiza o risco de cavitação na entrada de seção da bomba devido a turbulência. Veja as ilustrações da seção Exemplo.	
Verifique se os cotovelos, em geral, não têm bordas cortantes.	Veja as ilustrações da seção Exemplo.	
Verifique se o encanamento de sução é uma ou duas vezes maior que a entrada de sução da bomba. Instale um redutor excêntrico entre a entrada da bomba e o encanamento de sução.	O encanamento de sução nunca deve ter um diâmetro menor que a entrada de sução da bomba. Veja as ilustrações da seção Exemplo.	
Verifique se o redutor excêntrico no flange de sução da bomba possui as propriedades a seguir: • Lado inclinado para baixo • Lado horizontal no topo	Veja as ilustrações de exemplo.	
Se os ralos ou as campânulas de sução forem usados verifique que têm, pelo menos, três vezes a área do encanamento de sução.	Os ralos de sução ajudam a evitar as obstruções. São recomendados orifícios de rede com um diâmetro mínimo de 1/16 pol. (1,6 mm).	
Se mais do que uma bomba funcionar a partir da mesma fonte de líquido, certifique-se de que sejam usadas linhas separadas do encanamento de sução para cada bomba.	Esta recomendação o ajuda a atingir um desempenho da bomba mais elevado.	
Se necessário, certifique-se de que o encanamento de sução inclua uma válvula de drenagem e que ela esteja corretamente instalada.	—	

Fonte de líquido abaixo da bomba

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Certifique-se de que o encanamento de sução não apresente qualquer bolsa de ar.	Isto ajuda a evitar a ocorrência de ar e de cavitação na entrada da bomba.	
Verifique se o encanamento de sução está inclinado para cima a partir da fonte de líquido para a entrada da bomba.	—	
Se a bomba não apresenta escorvamento automático, verifique se está instalado um dispositivo de escorvamento da bomba.	Use uma válvula de pé com um diâmetro equivalente a, pelo menos, o diâmetro do encanamento de sucção.	

Fonte de líquido acima da bomba

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Certifique-se de que esteja instalada uma válvula de isolamento no encanamento de sução a uma distância de, ao menos, duas vezes o diâmetro do tubo da entrada de sução.	Isto permite que você feche a linha durante a inspeção e manutenção da bomba. Não use a válvula de isolamento para estrangular a bomba. O estrangulamento pode causar estes problemas: • Perda de escorvamento • Temperaturas excessivas • Danos na bomba • Anulação da garantia	

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Certifique-se de que o encanamento de sução não apresente qualquer bolsa de ar.	Isto ajuda a evitar a ocorrência de ar e de cavitação na entrada da bomba.	
Verifique se a tubagem está nivelada ou inclinada para baixo a partir da fonte de líquido.	—	
Certifique-se de que nenhum componente da tubagem de sução ultrapassa a parte inferior do flange de sução da bomba.	—	
Certifique-se de que o tamanho da entrada a partir do fornecimento é uma ou duas vezes maior que o encanamento de succção.	—	
Certifique-se de que a tubagem de sução esteja devidamente submersa abaixo da superfície da fonte de líquido.	Isto evita que o ar entre na bomba através de um vórtice de sução.	

Correta	Incorreta
A distância correta entre o flange de entrada da bomba e o cotovelo mais aproximado é, ao menos, dois diâmetros do encanamento. 1. Distância suficiente para evitar a cavitação 2. Redutor excêntrico com um topo de nível	

Exemplo: Equipamento do encanamento de sução

Correta	Incorreta
1. Tubagem de sução inclinada para cima a partir da origem do líquido 2. Cotovelo de raio comprido 3. Ralo 4. Válvula de pé 5. Redutor excêntrico com um topo de nível	1. Bolsa de ar, devido ao facto do redutor excêntrico não ser usado, e porque a tubagem de sução não se inclinar gradualmente para cima a partir da fonte de líquido

Lista de verificação do encanamento de descarga

Lista de verificação

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se há uma válvula de isolamento instalada na linha de descarga.	A válvula de isolamento é requerida para: • Escorvar • Regulação do fluxo • Inspeção e manutenção da bomba Veja o exemplo: Descarga do equipamento de encanamento para ilustrações.	
Verifique se há uma válvula de verificação instalada na linha de descarga, entre a válvula de isolamento e a saída de descarga da bomba.	O local entre a válvula de isolamento e a bomba permite a inspeção da válvula de verificação. A válvula de verificação previne danos à bomba e à vedação devidos ao fluxo de retorno através da bomba, quando a unidade de acionamento está desligada. É usada também para reter o fluxo de líquido. Veja o exemplo: Descarga do equipamento de encanamento para ilustrações.	
Se são utilizados incrementadores, verifique se estão instalados entre a bomba e a válvula de verificação.	Veja o exemplo: Descarga do equipamento de encanamento para ilustrações.	
Se há válvulas de fechamento rápido instaladas no sistema, verifique se são utilizados dispositivos de amortecimento.	Isso protege a bomba de surtos e do martelo hidráulico.	

Exemplo: encanamento de descarga

Correta:
1. Linha de derivação
2. Válvula de interrupção
3. Válvula de verificação
4. Válvula de isolamento de descarga

Incorreta:
1. Válvula de verificação (posição incorreta)
2. A válvula de isolamento não deve estar posicionada entre a válvula de verificação e a bomba.

Lista de verificação de encanamento final

ATENÇÃO:

Um acúmulo de gases dentro da bomba, do sistema de vedação ou da tubulação de processamento podem resultar em um ambiente explosivo. Certifique-se de que tubulação de processamento, a bomba e o sistema de vedação estejam corretamente ventilados antes da operação.

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se o eixo gira sem problemas.	Gire manualmente o eixo. Certifique-se de que não exista fricção que possa causar excesso de calor ou chispas.	
Verifique novamente o alinhamento para ter certeza que a tensão do tubo não causou desalinhamento.	Se a tensão do tubo existe, então corrija o encanamento.	

Colocação em funcionamento, Iniciar, Operação e Desligamento

Preparação para arranque

ATENÇÃO:

- Se não seguir estas precauções antes de iniciar a bomba irá causar lesões graves e avaria do equipamento.
- Nunca funcione com a bomba sem a proteção de acoplamento devidamente instalada.
- Desligue sempre a corrente do acionador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção. Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves.
- O funcionamento da bomba em rotação inversa pode resultar no contato das peças metálicas, criação de calor e quebra da contenção.

Precauções

NOTA:

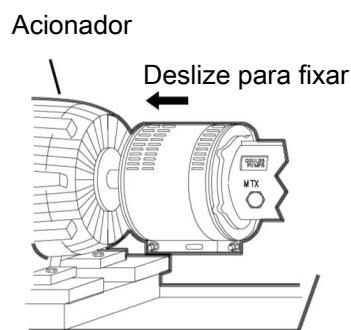
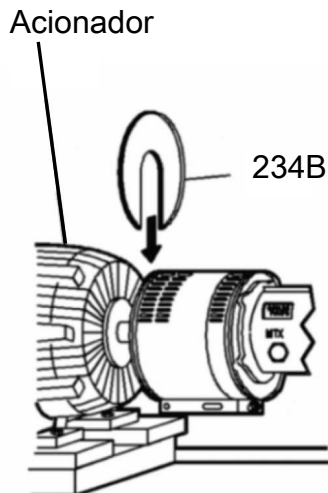
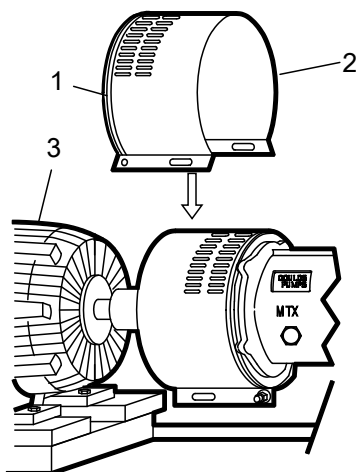
- Verifique as configurações do acionador antes de ligar a bomba.
- Certifique-se de que a taxa de aquecimento não excede 2,5°F (1,4°C) por minuto.

Deve seguir essas precauções antes de colocar a bomba a funcionar:

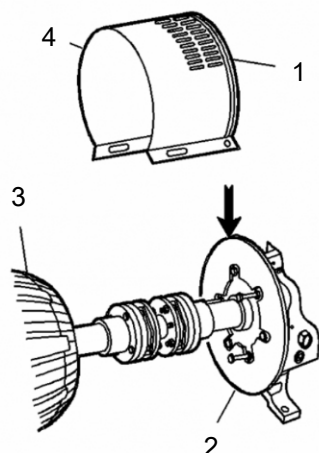
- Lave e limpe cuidadosamente o sistema para remover os detritos no sistema de encanamento, de modo a evitar falhas prematuras no arranque inicial.
- Instale acionadores de velocidade variável para velocidade nominal, o mais rápido possível.
- Se as temperaturas do fluido bombeado excederem 93°C, aqueça a bomba antes do funcionamento. Faça circular uma pequena quantidade de fluido através da bomba até a temperatura do compartimento atingir 38°C da temperatura do fluido.

No arranque inicial, não ajuste os acionadores de velocidade variável nem altere as definições do acionador de velocidade nem do deslocamento de velocidade excessiva, enquanto o acionador de velocidade variável estiver acoplado na bomba. Se as definições não tiverem sido verificadas, desacople a unidade e consulte as instruções fornecidas pelo fabricante do acionador.

Remover a proteção de acoplamento

1. Remova a porca, o parafuso e as arruelas do orifício ranhurado no centro da proteção de acoplamento.
2. Deslize o meio acionador da proteção do acoplamento na direção da bomba.

3. Remova a porca, o parafuso e as arruelas do meio acionador da proteção do acoplamento.
4. Remova o prato final lateral do acionador.

5. Remova o meio acionador da proteção do acoplamento:
   a) Afaste ligeiramente a parte inferior.
   b) Levante.

1. Sulco circular
2. Meia proteção de acoplamento do acionador
3. Acionador

6. Remova a porca, o parafuso e as arruelas do meio da bomba da proteção do acoplamento.

   Não é necessário remover a placa final da lateral da bomba do compartimento do mancal. Pode aceder aos parafusos de tarrasca da caixa do mancal sem remover este prato final, se for necessária a manutenção das peças internas da bomba.
7. Remova o meio da bomba da proteção do acoplamento:
   a) Afaste ligeiramente a parte inferior.
   b) Levante.

1. Sulco circular
2. Placa da extremidade lateral da bomba
3. Acionador
4. Meia proteção de acoplamento da bomba

Verificar a rotação

ATENÇÃO:

- O funcionamento da bomba em rotação inversa pode resultar no contato das peças metálicas, criação de calor e quebra da contenção.
- Desligue sempre a corrente do acionador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção. Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves.

1. Corte a energia do acionador.
2. Certifique-se de que as mangas de acoplamento estejam devidamente fixadas nos eixos.
3. Certifique-se que o espaçador do acoplamento esteja removido.

   A bomba é fornecida com o espaçador de acoplamento removido.
4. Ligue de novo a energia do acionador.
5. Certifique-se de que tudo esteja limpo e, então, funcione com o acionador para determinar que a direção da rotação corresponde à seta na carcaça do mancal, ou na estrutura acoplada fechada.
6. Corte a energia do acionador.

Ligar a bomba e o acionador.

ATENÇÃO:

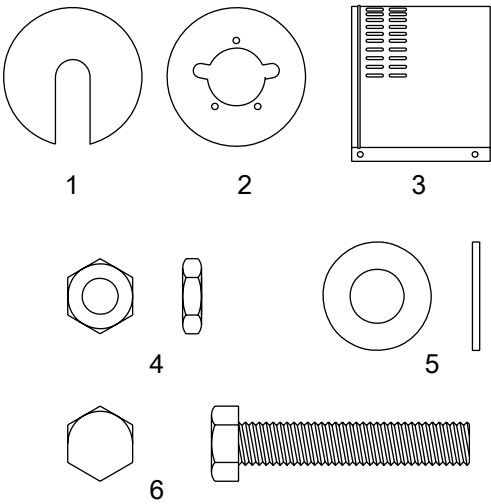
Desligue sempre a corrente do acionador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção. Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves.

Os acoplamentos precisam ter a certificação adequada para uso em um ambiente classificado ATEX. Use as instruções do fabricante do acoplamento para lubrificar e instalar o acoplamento.

Instalar a proteção de acoplamento

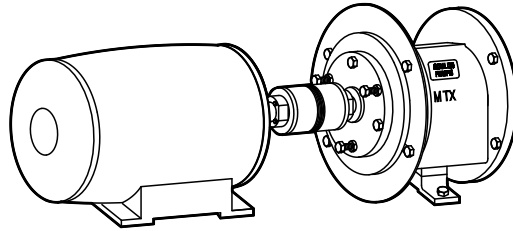
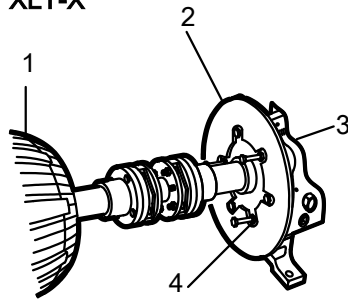
ATENÇÃO:

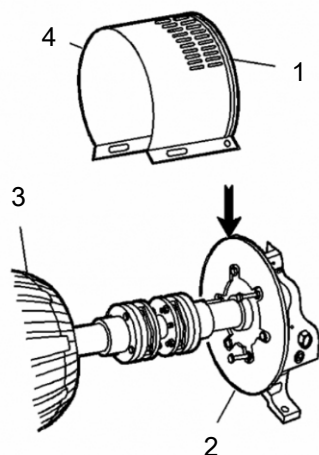
- Nunca acione a bomba sem uma proteção de acoplamento devidamente instalada. Podem ocorrer lesões se colocar a bomba a funcionar sem uma proteção de acoplamento.
- Desligue sempre a corrente do acionador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção. Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves.
- O acoplamento usado em um ambiente classificado como Ex deve estar devidamente certificado e ser construído de material que não solte fagulhas.

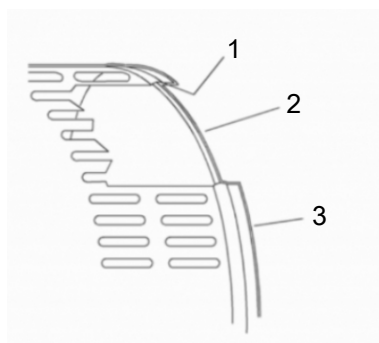
Peças requeridas:

1. Placa da extremidade, extremidade do acionador
2. Placa da extremidade, extremidade da bomba
3. Meia proteção, 2 requeridas
4. Porca 3/8-16, 3 requeridas
5. Arruela 3/8 pol.
6. Parafuso de cabeça sextavada 3/8-16 x 2 pol., 3 requeridos

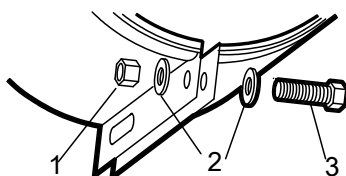
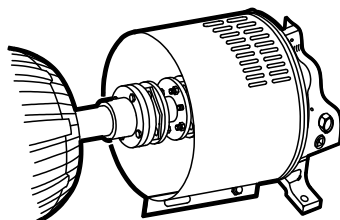
1. Desligue o motor, coloque o motor numa posição de bloqueio, e coloque uma etiqueta de aviso no arrancador que indique a situação de desligado.
2. Coloque a placa da extremidade lateral da bomba no local.

   Se a placa da extremidade lateral da bomba já estiver no devido lugar, efetue todos os ajustes necessários de acoplamento e, então, continue com o passo seguinte.

Se o tamanho da bomba...	Então...
STX, MTX, LTX	Alinhe a placa da extremidade lateral da bomba com a estrutura do mancal. Você não precisa ajustar o impulsor.
XLT-X	1. Alinhe a placa da extremidade no lado da bomba com a caixa do mancal, de modo a atender estas condições: a. As ranhuras grandes na placa da extremidade não tocarem os parafusos de tarrasca da carcaça do mancal. b. As ranhuras pequenas alinham com os parafusos de ajuste do impulsor. 2. Aperte a placa da extremidade na carcaça do mancal, usando as porcas de aperto nos parafusos de ajuste do impulsor. 3. Verifique a folga do impulsor. Consulte a tabela de folgas do impulsor para obter os valores corretos.

1. Acionador
2. Placa da extremidade da bomba
3. Carcaça do mancal
4. Porca de aperto

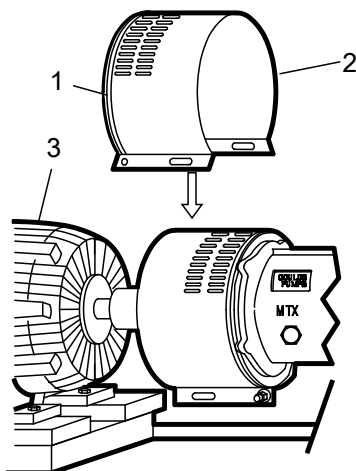
3. Coloque a meia proteção de acoplamento da bomba no devido lugar:
   a) Afaste ligeiramente a parte inferior.
   b) Coloque a meia proteção do acoplamento sobre a placa da extremidade lateral da bomba.

1. Sulco circular
2. Placa da extremidade lateral da bomba
3. Acionador
4. Meia proteção de acoplamento da bomba

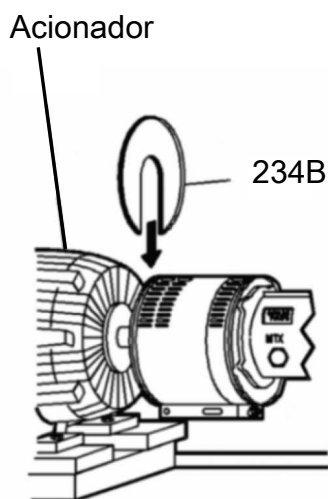
O sulco circular na meia proteção do acoplamento deve ficar em redor da placa da extremidade.

1. Sulco circular
2. Placa da extremidade (extremidade da bomba)
3. Meia proteção

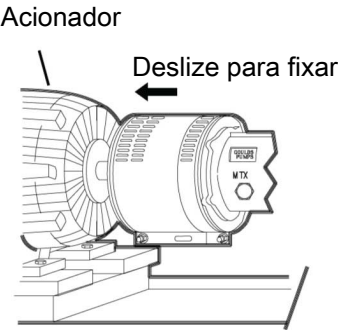
4. Use um parafuso, uma porca e duas arruelas para fixar a meia proteção do acoplamento na placa da extremidade. Aperte de forma segura.

1. Porca
2. Arruela
3. Parafuso

5. Coloque a meia proteção de acoplamento do acionador no devido lugar:

a) Afaste ligeiramente a parte inferior.
b) Coloque a meia proteção de acoplamento do acionador sobre a meia proteção de acoplamento da bomba.

   O sulco circular na meia proteção de acoplamento deve estar à face do motor.

1. Sulco circular
2. Meia proteção de acoplamento do acionador
3. Acionador

6. Coloque a placa da extremidade lateral do acionador sobre o eixo do motor.

7. Coloque a placa da extremidade lateral do acionador no sulco circular da meia proteção de acoplamento do acionador.
8. Use um parafuso, uma porca e duas arruelas para fixar a meia proteção do acoplamento na placa da extremidade. Aperte somente manualmente.

   O orifício está localizado na meia proteção de acoplamento lateral do acionador.
9. Deslize a meia proteção de acoplamento do acionador na direção do motor, de modo que a proteção de acoplamento cubra completamente os eixos e o acoplamento.

10. Use uma porca, um parafuso e duas arruelas para fixar as meias proteções de acoplamento.
11. Aperte todos os parafusos no conjunto da proteção.

ATENÇÃO:

Nunca funcione com a bomba sem a proteção de acoplamento devidamente instalada.

Lubrificação do mancal

ATENÇÃO:

As bombas são entregues sem óleo. Os mancais antifricção com lubrificação a óleo devem ser lubrificados no local de trabalho.

Estas seções de lubrificação do mancal relacionam diferentes temperaturas do fluido bombeado. Se a sua bomba tem certificação ATEX e a temperatura do fluido bombeado ultrapassa os valores de temperatura permitidos, consulte o seu representante da ITT.

Requisitos de lubrificação

Tipo de bomba	Requisitos
Acoplamento fechado	As bombas de acoplamento fechado não possuem mancais que precisam de lubrificação.
Montada em estrutura	• O nível do óleo é medido através do visor. • O nível do óleo não pode ser inferior que o centro do visor. • Um incremento no nível do óleo talvez seja notado após o arranque, devido à circulação do óleo dentro da estrutura dos mancais.

Requisitos do óleo lubrificante

Requisitos sobre a qualidade do óleo

Use um óleo de turbina de alta qualidade com inibidores de ferrugem e oxidação com classificação 68 cSt. a 100°F (38°C).

Requisitos do óleo com base na temperatura

Para a maioria das condições de funcionamento, as temperaturas dos mancais estão entre 120°F (49°C) e 180°F (82°C), e pode usar um grau de viscosidade ISO de 68 a 38°C. Se as temperaturas são maiores que 82°C, consulte a tabela dos requisitos de temperatura.

Temperatura	Requisitos do óleo
Temperaturas dos mancais excedem 180° (82°F (°C)	Use um grau de viscosidade ISO de 100. As temperaturas dos mancais são, geralmente, cerca de 20°F (11°C) superiores às temperaturas da superfície exterior da caixa do mancal.
As temperaturas do fluido bombeado excederem 350°F (177°C)	Use lubrificação sintética.

Óleo aceitável para mancais de lubrificação

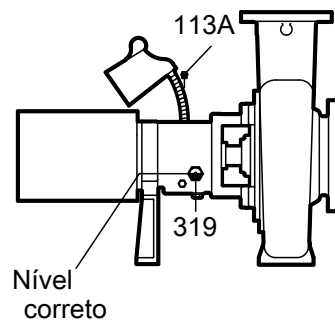
Lubrificantes aceitáveis

Marca	Tipo do lubrificante
Chevron	GTS Oil 68
Exxon	Teresstic EP 68
Mobil	DTE 26 300 SSU @ 100 ºF (38 ºC)
Philips	Mangus Oil 315
Shell	Tellus Oil 68
Royal Purple	Lubrificante sintético SYNFILM ISO VG 68
Gulf	Harmony 68

Lubrificar os mancais com óleo

Use um óleo de turbina de alta qualidade com inibidores de ferrugem e oxidação.

1. Remova o bujão de enchimento.
2. Encha a estrutura do mancal com óleo através da ligação de enchimento, que está localizada na parte superior da estrutura do mancal.

   Encha a estrutura do mancal com óleo até o nível atingir o meio do visor (319).

3. Recoloque o bujão de enchimento.

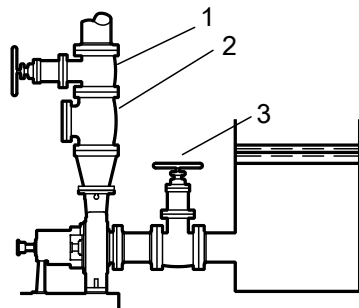
Lubrificação dos mancais que dura o período útil de vida

O fabricante enche os mancais que não precisam de lubrificação com graxa e os veda na fábrica. Não é preciso lubrificar ou vedar estes mancais. Consulte o capítulo Manutenção para saber os procedimentos de manutenção e para reengraxar os mancais.

Escorvamento da bomba

Ferre a bomba com o fornecimento de sução sobre a bomba

1. Abra lentamente o válvula de isolamento de sução.
2. Abra os ventiladores no encanamento de sução e descarga, até o fluido bombeado começar saindo.

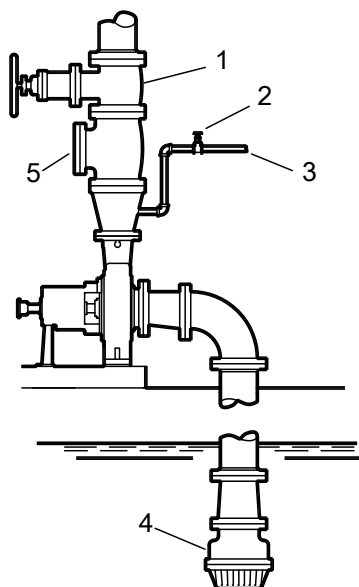
3. Feche os ventiladores.

1. Válvula de isolamento de descarga
2. Válvula de verificação
3. Válvula de isolamento de sução

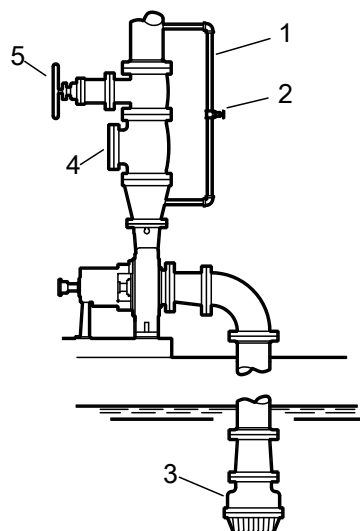
Ferre a bomba com o fornecimento de sução sob a bomba

Use uma válvula de pé e uma fonte exterior de líquido para ferrar a bomba. O líquido pode ser fornecido por uma das fontes a seguir:

- Uma bomba de escorvamento
- Uma linha de descarga pressurizada
- Outro fornecimento exterior

1. Feche a válvula de isolamento da descarga.
2. Abra as válvulas dos ventiladores na carcaça.
3. Abra a válvula na linha de fornecimento exterior até só sair líquido das válvulas dos ventiladores.
4. Feche as válvulas dos ventiladores.
5. Feche a linha de fornecimento exterior.

Esta ilustração é um exemplo do escorvamento da bomba com uma válvula de pé e um fornecimento exterior:

1. Válvula de isolamento de descarga
2. Válvula de fecho
3. A partir do fornecimento exterior
4. Válvula de pé
5. Válvula de verificação

Esta ilustração é um exemplo de escorvamento da bomba com uma válvula de pé, usando um bypass ao redor da válvula de verificação:

1. Linha de bypass
2. Válvula de fecho
3. Válvula de pé
4. Válvula de verificação
5. Válvula de isolamento de descarga

Outros métodos de escorvamento da bomba

Você também pode usar esses métodos para escorvar a bomba:

- Efetue o escorvamento por ejetor
- Efetue o escorvamento por bomba de escorvamento automático

Iniciar a bomba

ATENÇÃO:

A operação continuada contra uma válvula de descarga fechada pode vaporizar líquido. Esta condição pode causar explosões devido ao vapor confinado que está sob alta pressão e temperatura.

CUIDADO:

- Observe imediatamente os calibradores de pressão. Se a pressão de descarga não for rapidamente alcançada, pare o acionador, volte a purgar e tente recolocar a bomba em funcionamento.
- Observe a bomba relativamente aos níveis de vibração, temperatura dos mancais e ruído excessivo. Se os níveis normais forem excedidos, desligue a bomba e resolva o problema.
- A operação continuada com uma válvula de descarga fechada causará sobreaquecimento da bomba. O sobreaquecimento do conjunto da unidade magnética enfraquecerá e danificará os ímãs.

Antes de colocar a bomba a funcionar, você precisa efetuar estas tarefas:

- Abra a válvula de sucção.
- Abra todas as linhas de recirculação ou de resfriamento.

1. Feche totalmente ou abra parcialmente a válvula de descarga, dependendo das condições do sistema.
2. Inicie o acionador.
3. Abra lentamente a válvula de descarga até a bomba atingir o fluxo pretendido.

4. Verifique imediatamente o calibrador de pressão para garantir que a bomba atinge rapidamente a pressão correta de descarga.
5. Se a bomba não conseguir atingir a pressão correta, efetue essas etapas:
   a) Pare o acionador.
   b) Ferre novamente a bomba.
   c) Reinicie o acionador.
6. Controle a bomba enquanto ela estiver funcionando:
   a) Verifique a bomba relativamente à temperatura do mancal, vibração excessiva e ruído.
   b) Se a bomba exceder os níveis normais, a desligue imediatamente e corrija o problema.

      Uma bomba pode exceder os níveis normais por várias razões. Veja as Solução de problemas para informações sobre soluções possíveis para este problema.
7. Repita as etapas 5 e 6 até a bomba funcionar corretamente.

Fluxo recomendado contínuo mínimo

NOTA:

Estas medições se baseiam em água com gravidade específica de 1,0 e calor específico de 1,0.

Tabela 6: Fluxo mínimo em GPM (m^3/h)

Grupo	Tamanho	3500 rpm	2900 rpm	1750 rpm	1450 rpm
S	1 x 1½ – 6	23 (5)	15 (4)	11 (3)	8 (2)
	1½ x 3 – 6	30 (7)	25 (6)	15 (4)	13 (3)
	2 x 3 – 6	56 (12,5)	47 (11)	28 (6)	23 (5)
	1 x 1½ – 8	10 (2,5)	7 (2)	3 (1)	2 (1)
	1½ x 3 – 8	34 (8)	29 (7)	17 (4)	14 (3)
S/M	2 x 3 – 8	74 (17)	61 (14)	37 (9)	20 (5)
M (8 pol.)	3 x 4 – 7	157 (36)	127 (29)	78 (18)	64 (15)
	3 x 4 – 8G	159 (36)	129 (30)	79 (18)	65 (15)
M (10 pol.)	1 x 2 – 10	21 (5)	13 (3)	9 (2)	7 (2)
	2 x 3 – 10	78 (18)	65 (15)	38 (9)	31 (7)
	3 x 4 – 10	173 (40)	144 (33)	86 (20)	72 (16)

Precauções durante o funcionamento da bomba

Considerações gerais

CUIDADO:

- Varie a capacidade com a válvula reguladora na linha de descarga. Nunca estrangule o escoamento pelo lado da sucção, pois isso pode resultar na redução do desempenho, criação de calor inesperada e danos ao equipamento.
- Não sobrecarregue o acionador. A sobrecarga do acionador pode resultar na criação de calor inesperada e em danos no equipamento. O acionador pode ser sobrecarregado nas seguintes circunstâncias:
  - A gravidade específica do fluido bombeado é maior que a esperada.
  - O fluido bombeado excede a velocidade de fluxo nominal.
- Certifique-se de que a bomba funcione de acordo com as condições indicadas, ou perto delas. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos na bomba a partir da cavitação ou recirculação.

Funcionamento com capacidade reduzida

ATENÇÃO:

Nunca coloque em funcionamento um sistema de bombeamento com os sistemas de descarga e de sucção bloqueados. A operação, mesmo durante um curto período nestas condições, pode causar um aquecimento do fluido bombeado fechado e provocar uma explosão violenta. Você precisa tomar todas as medidas necessárias para evitar esta condição.

CUIDADO:

- Evite níveis excessivos de vibração. Os níveis excessivos de vibração podem danificar os mancais, a caixa de empanque ou a câmera de vedação, o que pode resultar em uma perda de desempenho.
- Evite a carga radial excessiva. Qualquer falha neste procedimento pode causar tensão no eixo e nos mancais.
- Evite o acúmulo de calor. Qualquer falha neste procedimento pode riscar ou emperrar as peças rotativas.
- Evite a cavitação. Qualquer falha neste procedimento pode causar danos nas superfícies internas da bomba.

Funcionamento sob condições de congelamento

NOTA:

Não exponha uma bomba ociosa a condições de congelamento. Drene todo o líquido que está dentro da bomba e a serpentina de resfriamento. Qualquer falha neste procedimento pode causar o congelamento do líquido e danos na bomba.

Classificações de temperatura

CUIDADO:

Não coloque a bomba a funcionar acima do intervalo de temperatura nominal dos magnetos. Isso irá enfraquecer ou destruir os magnetos. A temperatura nominal é 250°F (121°C) para todos os tamanhos.

Tipos magnéticos	Destino da unidade	Temperatura nominal
Ferro de Neodimium (NdFe)	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K	356 ºF (180 ºC)
Cobalto de Samarium (SmCo)	AA, BB, CC, DD, EE, FF, GG, HH, II, JJ, KK	536 ºF (280 ºC)

Desligar a bomba

ATENÇÃO:

A bomba é compatível com fluidos perigosos e tóxicos. Identifique o conteúdo da bomba e respeite os procedimentos de descontaminação adequados para eliminar a possibilidade de exposição a quaisquer fluidos perigosos ou tóxicos. Use o equipamento de proteção pessoal correto. Os riscos possíveis incluem, mas não estão limitados a, altas temperaturas, riscos causados por material inflamável, ácido, cáustico, explosivo e outros. Manuseie e descarte o fluido bombeado conforme as regulamentações ambientais aplicáveis.

1. Feche lentamente a válvula de descarga.
2. Desligue e bloqueie o acionador para evitar qualquer movimento giratório acidental.

Efetuar o alinhamento final da bomba e do acionador

ATENÇÃO:

- Desligue sempre a corrente do acionador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção. Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves.
- Siga os procedimentos de alinhamento do eixo para evitar uma falha catastrófica dos componentes de acionamento ou contato não intencional de peças giratórias. Siga os procedimentos da instalação do acoplamento e de operação do fabricante do acoplamento.

Você precisa verificar o alinhamento final depois da bomba e do acionador estarem à temperatura de funcionamento. Para obter as instruções iniciais de alinhamento, veja o capítulo Instalação.

1. Coloque a bomba em funcionamento às condições atuais de operação durante o tempo necessário para colocar a bomba, acionador e sistema associado à temperatura de operação.
2. Desligue a bomba e o acionador.
3. Remova a proteção de acoplamento.

   Veja Remover a proteção do acoplamento no capítulo Manutenção.
4. Verifique o alinhamento enquanto a unidade ainda está quente.

   Veja o alinhamento bomba-para-acionador no capítulo Instalação.
5. Reinstale a proteção de acoplamento.
6. Reinicie a bomba e o acionador.

Manutenção

Agendamento da manutenção

Inspeções de manutenção

Um agendamento de manutenção inclui estes tipos de inspeção:

- Manutenção de rotina
- Inspeções de rotina
- Inspeções trimestrais
- Inspeções anuais

Reduza, conforme apropriado, os intervalos de inspeção se o fluido bombeado for abrasivo ou corrosivo, ou se o ambiente for classificado como potencialmente explosivo.

Manutenção de rotina

Efetue as tarefas a seguir sempre que executar uma manutenção de rotina:

- Lubrifique os mancais.
- Inspecione o selo.
- Efetue uma análise da vibração.
- Efetue o monitoramento da pressão de descarga.
- Efetue o monitoramento da temperatura.

Inspeções de rotina

Efetue as tarefas a seguir sempre que verificar a bomba durante as inspeções de rotina:

- Verifique o nível e condição do óleo através do visor na estrutura do mancal.
- Verifique se existem temperaturas dos mancais, vibrações ou ruídos estranhos.
- Verifique se existem vazamentos na bomba e encanamento.
- Analise a vibração.

Inspeções trimestrais

Efetue estas tarefas em cada três meses:

- Verifique se os parafusos da fundação e de fixação estão apertados.
- Mude o óleo, no mínimo, trimestralmente (2.000 horas de operação).
  - Mude o óleo mais freqüentemente se as condições atmosféricas (ou outras) forem adversas e que possam contaminar ou decompor o óleo.
- Verifique o alinhamento do óleo, e alinhe se necessário.

Inspeções anuais

Efetue as inspeções a seguir anualmente:

- Verifique a capacidade da bomba.
- Verifique a pressão da bomba.
- Verifique a potência da bomba.

Se o desempenho da bomba não satisfizer seus requisitos de procedimentos, e se estes não foram alterados, efetue as etapas a seguir:

1. Desmonte a bomba
2. Inspecione-a.
3. Substitua as peças gastas.

Manutenção do mancal

Cronograma de lubrificação

Tipo do mancal	Primeira lubrificação	Intervalos de lubrificação
Lubrificada com óleo	No caso de mancais novos, troque o óleo após 200 horas.	Após as primeiras 200 horas, troque o óleo a cada 4.000 horas ou seis meses de operação.

Desmontagem

Precauções de desmontagem

ATENÇÃO:

- Perigo decorrente de produtos químicos. Você precisa descontaminar cada componente individualmente, de acordo com todos os regulamentos ambientais federais, estaduais, locais e da empresa.
- Um acúmulo de gases dentro da bomba, sistema de vedação ou sistema de encanamento de processo, pode resultar em um ambiente explosivo dentro da bomba. Certifique-se de que o sistema de encanamento do processo, bomba e sistema de selagem estejam corretamente ventilados antes da operação.
- Os vazamentos do fluido de processo podem ocorrer em uma atmosfera explosiva. Siga todos os procedimentos de montagem da bomba e do vedante.
- Certifique-se de que a bomba esteja isolada do sistema e que a pressão é aliviada antes de desmontar a bomba, remover tampões, abrir válvulas de ventilação ou drenagem, ou desligar o encanamento.
- Perigo de esmagamento. A unidade e os componentes podem ser pesados. Use métodos de içamento adequados e use sempre sapatos com ponta de aço.
- A bomba é compatível com fluidos perigosos e tóxicos. Identifique o conteúdo da bomba e respeite os procedimentos de descontaminação adequados para eliminar a possibilidade de exposição a quaisquer fluidos perigosos ou tóxicos. Use o equipamento de proteção pessoal correto. Os riscos possíveis incluem, mas não estão limitados a, altas temperaturas, riscos causados por material inflamável, ácido, cáustico, explosivo e outros. Manuseie e descarte o fluido bombeado conforme as regulamentações ambientais aplicáveis.

CUIDADO:

- Você precisa manter uma área de usinagem limpa e livre de todas as substâncias que possam contaminar os ímãs, como metais ferrosos.
- Os ímãs nesta unidade são extremamente poderosos. Tenha cuidado devido ao risco de ferimentos graves nos dedos e mãos. Mantenha os componentes da unidade magnética e as ferramentas magnéticas afastados, no mínimo, 1 m (3 pés).

NOTA:

Use uma bancada com uma superfície de trabalho não magnética, como madeira ou bronze ao trabalhar na bomba.

Ferramentas requeridas

ATENÇÃO:

Esta bomba contém magnetos extremamente fortes. Você precisa usar ferramentas e superfícies de trabalho não magnéticas.

Ferramentas

- Tamanhos métricos abertos ou de soquete variados: 13 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm e 24 mm
- Chaves sextavadas, dos tamanhos: 2,5 mm, 3 mm, 5 mm e 6 mm com alcance mínimo de 12,07 cm (4,75 pol.)
- Chave sextavada, tamanho 8 mm com alcance mínimo de 15 cm (6 pol.)
- Chave de torque
- Chave de trava
- Parafuso de olhal de 3/8 pol.

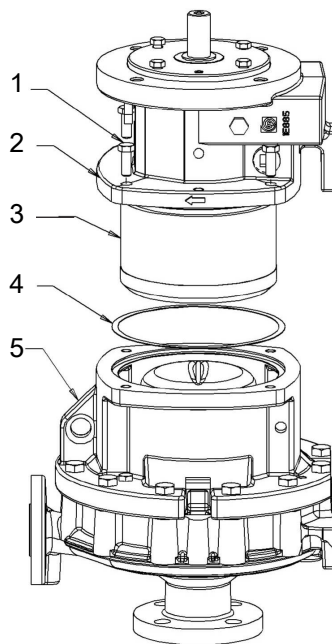
Prepare a bomba para desmontagem

1. Corte a energia do acionador.

ATENÇÃO:
Desligue sempre a corrente do acionador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção. Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves.

2. Feche as válvulas que controlam o fluxo para a, e a partir da, bomba.
3. Drene e lave a bomba antes de a remover do encanamento.
4. Isole a bomba do sistema e, então, lave a bomba usando um líquido compatível.
5. Desconecte todo o encanamento e equipamento auxiliar.
6. Para a bomba montada em estrutura, remova o acoplamento e a proteção do acoplamento.
7. Remova os suportes da carcaça e a estrutura e os parafusos dos pés de suporte do motor de face C.
8. Remova a bomba do prato posterior.
9. Para a bomba montada em estrutura, drene o óleo.
10. Descontamine a bomba:
    a) Conecte uma alimentação de líquido de limpeza no bocal de descarga.
    b) Colecte o líquido de lavagem à medida que ele é drenado da conexão de drenagem.
    c) Lave a bomba para remover os resíduos.

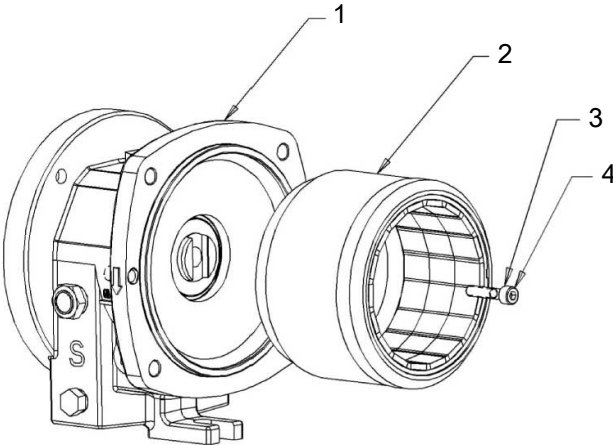
Remova o conjunto da estrutura e o eixo (bomba montada em estrutura)

1. Prenda a bomba a uma bancada ou superfície de trabalho com o bocal de sucção voltado para baixo.
2. Prenda o parafuso de olhal de 3/8 pol. no eixo de acionamento.
3. Remova os parafusos (370B) que prendem a estrutura do mancal ao adaptador da estrutura.

1. Parafuso sextavado entre a estrutura e o adaptador (370B)
2. Conjunto da estrutura
3. Transportador de acionamento magnético
4. Gaxeta entre a estrutura e o adaptador (360W)
5. Adaptador

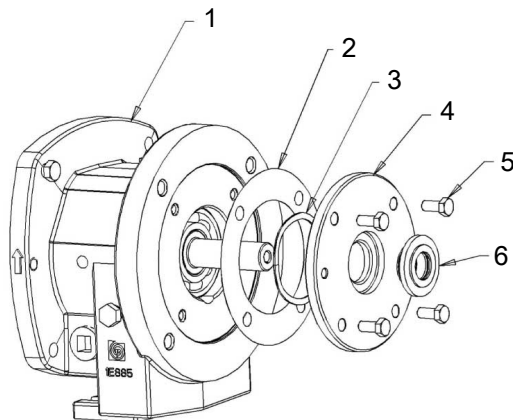
4. Se necessário, use parafusos sem fim para separar as peças usando os dois furos rosqueados na estrutura do mancal.

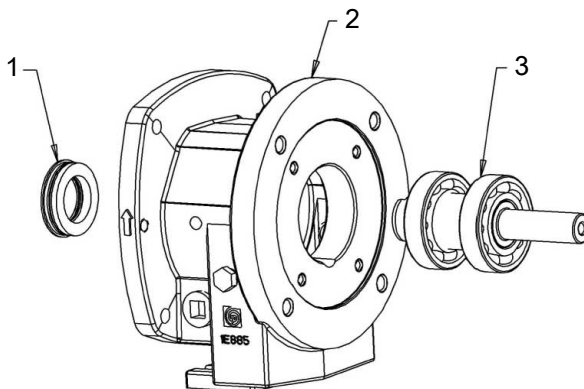
Tamanho da bomba	Tipo de parafuso
Grupo S	M12
Grupo M	M14

5. Levante o conjunto da estrutura do mancal retirando-a do adaptador.

   Use uma grua, se disponível.
6. Remova a gaxeta entre a estrutura e o adaptador (360W).
7. Prenda o eixo de acionamento, impedindo-o de girar.
8. Remova o parafuso sextavado (791D) e a arruela (382) do eixo de acionamento.

1. Conjunto da estrutura
2. Conjunto do transportador de acionamento (740B)
3. Arruela dentada interna (382)
4. Parafuso sextavado entre o acionamento e o eixo (791D)

9. Remova o conjunto do ímã de acionamento (740B).

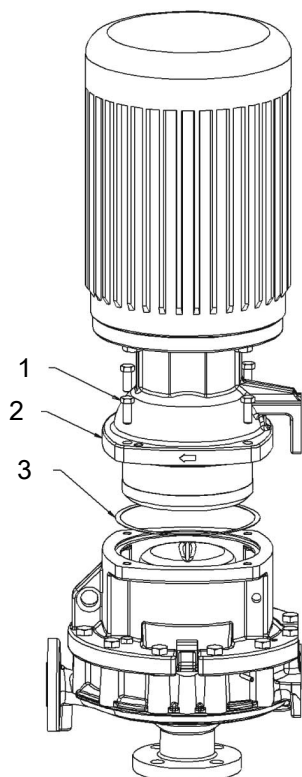
10. Remova os parafusos entre o mancal e a tampa da extremidade (370C) e a tampa da extremidade do mancal (109A).

1. Estrutura
2. Gaxeta da tampa da extremidade (360A)
3. Arruela ondulada (529)
4. Tampa da extremidade da estrutura (109A)
5. Parafuso sextavado da tampa da extremidade (370C)
6. Vedação de óleo em labirinto (332A)

11. Remova a arruela de pressão ondulada (529) e a gaxeta da tampa da extremidade (360A).
12. Remova o eixo de acionamento com ambos os mancais conectados.

1. Vedação de óleo em labirinto (333D)
2. Estrutura do mancal (228)
3. Acionamento com mancais do eixo

13. Remova as vedações de óleo em labirinto (332A e 333D).
14. Remova ambos os mancais radiais esféricos usando uma prensa.

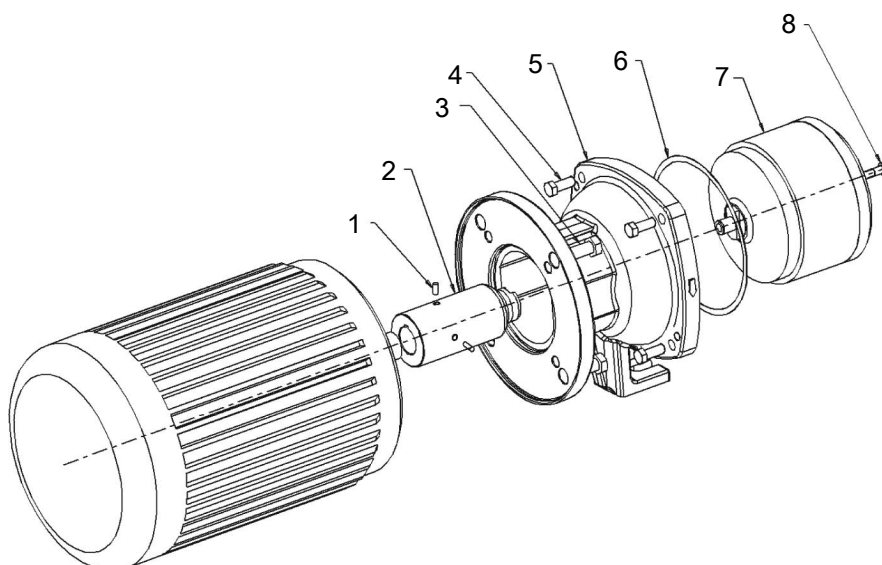
    Os mancais radiais esféricos ficam contra a braçadeira do eixo.

Remova o conjunto da estrutura e o eixo (bomba com acoplamento fechado)

1. Prenda a bomba inteira em uma bancada na posição horizontal ou vertical.
2. Remova os parafusos sextavados (370B) que prendem o adaptador do motor (503) ao adaptador da estrutura (108).

1. Parafuso sextavado entre a estrutura e o adaptador (370B)
2. Adaptador de acoplamento fechado (503)
3. Gaxeta entre a estrutura e o adaptador (360W)

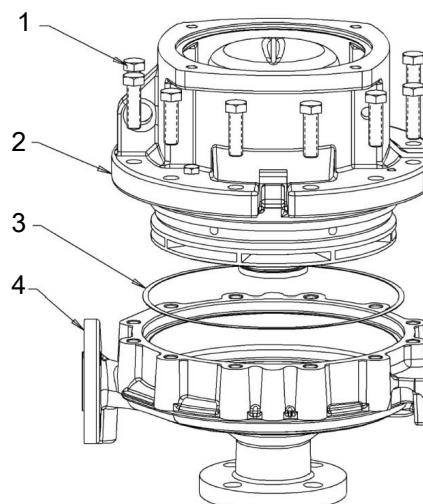
3. Se necessário, remova o adaptador do motor (503) do adaptador da estrutura (108) usando duas alavancas ou pés-de-cabra.

   Há também dois furos rosqueados (tamanho M12) no adaptador do motor com acoplamento fechado (503) para parafusos sem fim.
4. Levante o conjunto do motor e do adaptador do motor retirando-o do adaptador da estrutura.

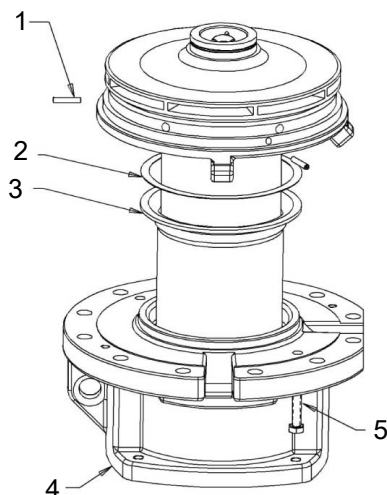
   Use uma grua, se necessário.
5. Remova a gaxeta (360W).
6. Remova o parafuso sextavado (791D) e a arruela (382) do ímã de acionamento (740B).
7. Remova o ímã de acionamento (740B) do falso eixo (122A).

1. Parafuso de ajuste entre o falso eixo e o motor (222L)
2. Eixo (122A)
3. Parafuso sextavado entre o motor e o adaptador (371)
4. Parafuso sextavado entre a estrutura e o adaptador (370B)
5. Adaptador de acoplamento fechado (503)
6. Gaxeta entre a estrutura e o adaptador (360W)
7. Conjunto do transportador de acionamento (740B)
8. Parafuso sextavado entre o acionamento e o adaptador (791D), arruela dentada interna (382)

8. Remova os parafusos sextavados (371) que prendem o motor ao adaptador do motor (503).
9. Puxe o adaptador do motor (503) retirando-o do flange do motor.
10. Afrouxe o parafuso de ajuste (222L) que prende o falso eixo no eixo do motor.
11. Remova o falso eixo (122A) do motor.

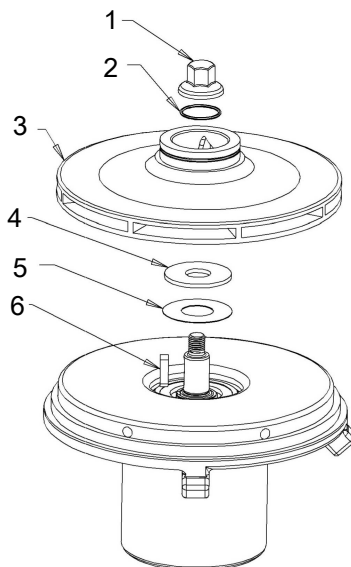
Desmontar a extremidade do líquido

1. Remova os parafusos sextavados (370) que prendem o adaptador à carcaça.

1. Parafuso sextavado entre o adaptador e a carcaça (370)
2. Adaptador da estrutura (108)
3. Gaxeta entre a placa de apoio e a carcaça (351)
4. Carcaça (100)

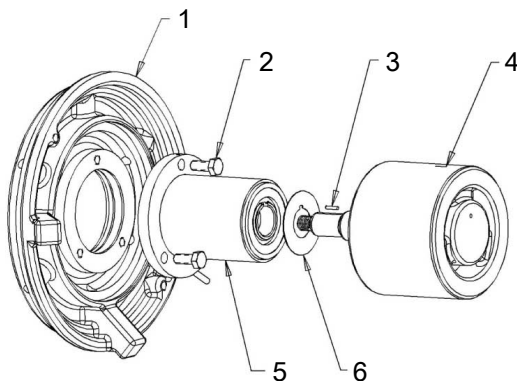
NOTA:

Não remova os três parafusos de ajuste (222E no grupo S de 6 pol.) ou os dois parafusos sextavados (370V em todos os outros tamanhos). Estes parafusos de ajuste prendem o adaptador (108), a placa de apoio (444) e a proteção da contenção (750).

1. Parafuso de ajuste entre o adaptador e a placa de apoio 222E (somente Grupo S de 6 pol.)
2. Gaxeta da proteção da contenção (540N)
3. Proteção da contenção (750)
4. Adaptador da estrutura (108)
5. Parafuso sextavado entre o adaptador e a placa de apoio (370V)

2. Remova o conjunto inteiro da carcaça (100).
3. Se precisar remover o conjunto da carcaça, insira parafusos sem fim pelos furos rosqueados no adaptador (108).

   Os grupos S e M usam parafusos M8.
4. Coloque o conjunto do adaptador, placa de apoio e impulsor em uma bancada com o impulsor voltado para cima.
5. Remova os três parafusos de ajuste (222E para o grupo S de 6 pol.) ou os dois parafusos sextavados (370V para todos os outros tamanhos).
6. Remova o adaptador (108) e a proteção da contenção (750).
7. Coloque a parte remanescente da unidade em uma bancada com o ímã acionado voltado para baixo.

1. Porca do impulsor (304)
2. Anel da porca do impulsor (412A)
3. Impulsor (101)
4. Arruela espaçadora (199)
5. Anel espaçador intermediário (351X)
6. Chave do impulsor (178)

8. Posicione a chave de trava no impulsor e remova a porca do impulsor (304) e o anel (412A).
9. Deslize o impulsor (101) para fora do eixo.

10. Remova a chave do impulsor (178), a arruela espaçadora (199) e a gaxeta (351X).
11. Puxe a placa de apoio (444) e o cartucho do mancal (849) para retirá-los do eixo.

1. Placa de apoio (444)
2. Parafuso sextavado entre o cartucho e a placa de apoio (791E)
3. Pino paralelo (445A)
4. Conjunto do transportador acionado (740A)
5. Conjunto do cartucho do mancal (849)
6. Anel espaçador intermediário (351X)

12. Remova a segunda gaxeta (351X).
13. Solte os parafusos (791E) e remova o cartucho do mancal (849) da placa de apoio (444).

    O conjunto do ímã acionado (740A) é um conjunto de duas peças nas bombas do grupo S, preso por uma chave de acionamento. O item 740A é um componente de uma única peça nas bombas do grupo M, com um pino paralelo (445A) para acionar o cartucho do mancal.

    O cartucho do mancal (849) é uma unidade que é substituída como um todo.

Inspeções de pré-montagem

Diretrizes

Antes de montar as peças da bomba, certifique-se de que siga essas diretrizes:

- Inspecione as peças da bomba conforme as informações exibidas nestes tópicos de pré-montagem antes de voltar a montar sua bomba. Substitua todas as peças que não atendam os critérios requeridos.
- Certifique-se de que as peças estejam limpas. Limpe as peças da bomba com solvente para remover o óleo, graxa e sujeira.

NOTA: Proteja as superfícies usinadas enquanto limpa as peças. Qualquer falha neste procedimento pode causar danos no equipamento.

Diretrizes de substituição

Verificação e substituição da carcaça

Inspecione a caixa para verificar se existem fissuras, sinais de gasto excessivo ou corrosão. Limpe cuidadosamente as superfícies do vedante e os ajustes de alinhamento para remover qualquer vestígio de ferrugem ou outros detritos.

Repare ou substitua a Carcaça se detectar qualquer uma das condições a seguir:

- Desgaste ou estrias com uma profundidade superior a 1/8 pol. (3,2 mm)
- Corrosão com uma profundidade superior a 1/8 pol. (3,2 mm)
- Irregularidades na superfície de fixação da gaxeta da carcaça

Áreas da carcaça a inspecionar

As setas apontam para as áreas a inspecionar para verificar a existência de desgaste na carcaça:

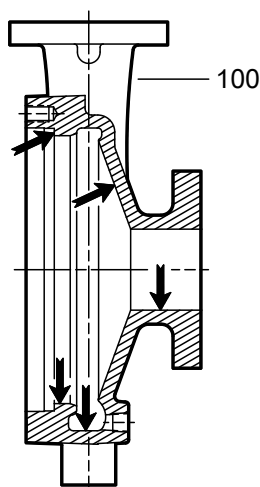



Figura 10: Carcaça 3296 EZMAG

Substituição do impulsor

Esta tabela mostra o critério para substituir o impulsor:

Peças do impulsor	Quando substituir
Bordas das palhetas	Quando são observadas fissuras, corrosão ou danos causados pela ferrugem
Superfícies do anel de desgaste	Quando a folga no anel de desgaste da carcaça aumentou em 50% acima dos valores na tabela de folgas mínimas em funcionamento

Substituição de vedantes, anéis de vedação e suportes

- Substitua todos os vedantes e anéis de vedação após cada revisão e desmontagem.
- Inspecione os suportes. Eles devem estar lisos e não apresentar defeitos.
- Substitua as peças se os suportes estiverem danificados.

Adaptador da estrutura

- Verifique se há danos devidos a fissuras ou corrosão excessiva no adaptador da estrutura (108). Substitua, caso alguma destas condições estiver presente.
- Certifique-se de que a superfície da gaxeta esteja limpa.

Mancais de carboneto de silício, cartucho de mancal

Inspecione os mancais (849) para verificar se há fissuras, lascas ou desgaste excessivo. Substitua o cartucho, caso alguma destas condições estiver presente.

Proteção da contenção

- Certifique-se de que a espessura da parede da proteção de contenção (750) tenha, no mínimo, 0,039 pol. (0,991 mm).
- Certifique-se de que a proteção da contenção esteja livre de furos ou fissuras.
- Recoloque a proteção da contenção se houver ranhuras maiores que 0,005 pol. (0,127 mm).

Inspeções dos ímãs

ATENÇÃO:

Os ímãs contidos nesta unidade são extremamente poderosos. Mantenha os componentes do acionamento magnético e as ferramentas magnetizadas separados por um espaço de, no mínimo, 6 pés. (2 m). A inobservância destas precauções resultará em ferimentos graves nas mãos e nos dedos.

Inspeções do conjunto de ímã acionado

Execute estas verificações do conjunto de ímã acionado (740A):

- Verifique se o conjunto está isento de saliências.
- Verifique se o conjunto está livre de irregularidades e arranhões que excedam 0,127 mm (0,005 pol.) de profundidade.
- Verifique se o conjunto está isento de erosão ou corrosão que exceda 0,127 mm (0,005 pol.) de profundidade.
- Verifique se há rachaduras ou corrosão nas pás de perda rápida.
- Verifique se os orifícios de circulação estão abertos.

Conjunto de ímãs de acionamento

Os ímãs são extremamente frágeis. É normal que haja lascas de até 10% da superfície do ímã, de acordo com a norma MMPA nº. 0100-90.

Execute estas verificações do conjunto de ímã de acionamento (740B):

- Verifique se os ímãs estão livres de rachaduras que se estendam por uma área superior a 50% da superfície, e isentos de imperfeições que criem partículas soltas.
- Substitua os ímãs se estes e o transportador do ímã de acionamento tiverem sido expostos a qualquer fluido bombeado.
- Verifique se o transportador do ímã de acionamento apresenta rachaduras e substitua-o em caso afirmativo.
- Verifique se o diâmetro externo do hub do transportador do ímã de acionamento está isento de ranhuras e arranhões de mais de 0,127 mm (0,005 pol.).
- Verifique os ímãs quanto à ligação com o transportador metálico.

Inspeção da estrutura do mancal

Lista de verificação

Inspecione a estrutura do mancal em relação às seguintes condições:

- Inspecione visualmente a estrutura do mancal e a base da estrutura para verificar a presença de fissuras.
- Inspecione as superfícies internas da estrutura para verificar a presença de ferrugem, escamas ou detritos. Remova todos os materiais soltos e estranhos.
- Certifique-se de que todas as passagens de lubrificação estão livres.
- Inspecione os furos do mancal interno.

  O furo aceitável máximo é de 2,836 pol. (7,203 cm) para bombas do Grupo S e 3,544 pol. (9,002 cm) para bombas Grupo M.
- Inspecione os anéis de vedação do selo labirinto para verificar a presença de cortes e fissuras.
- Inspecione os mancais de esferas para verificar se há contenção e dano.
- Certifique-se de as superfícies da gaxeta estejam limpos.
- Inspecione visualmente a tampa da extremidade do mancal para verificar se há fissuras e furos.

Inspeção dos mancais

Condição dos mancais

Não reuse mancais. A condição dos mancais fornece informações úteis sobre as condições de operação na estrutura do mancal.

Lista de verificação

Execute estas verificações ao inspecionar os mancais:

- Inspecione os mancais de esferas verificar se há contaminação e dano.
- Registre a condição e resíduo dos lubrificantes.
- Inspecione os mancais de esferas para ver se eles estão soltos, ásperos ou se apresentam ruído quando os roda.
- Inspecione os mancais de carboneto de silicone para verificar se há fissuras, lascas ou desgaste excessivo. Se existir alguma destas condições, substitua o cartucho do mancal.
- Investigue qualquer dano ao mancal para determinar a causa. Se a causa não for o desgaste normal, corrija o problema antes de colocar a bomba a funcionar.

Folgas de funcionamento mínimas

Esta tabela fornece as folgas radiais dos anéis de desgaste:

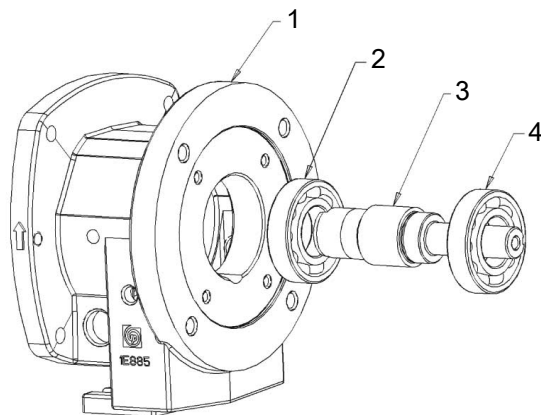
Grupo	Tamanho	Novo, polegadas (mm)	Reposição, polegadas (mm)
S	1 x 1½ – 6 1½ x 3 – 6 2 x 3 – 6 1 x 1½ – 8 1½ x 3 – 8 2 x 3 – 8	0,010–0,13 (0,25–0,32)	0,018 (0,44)
M	3 x 4 – 7 4 x 4 – 8G 3 x 4 – 10 1 x 2 – 10 2 x 3 – 10	0,014–0,016 (0,35–0,42)	0,022 (0,59)

Remontagem

Volte a montar o conjunto da estrutura e o eixo (bombas montadas em estrutura)

1. Pressione ambos os mancais radiais esféricos (112) sobre o eixo de acionamento (122B).

NOTA:

Existem vários métodos que podem ser usados para instalar os mancais. O método recomendado é usar um aquecedor de indução que aquece e desmagnetiza os mancais.

1. Estrutura do mancal (228)
2. Mancal de esferas (112)
3. Eixo de acionamento (122B)
4. Mancal de esferas (112)

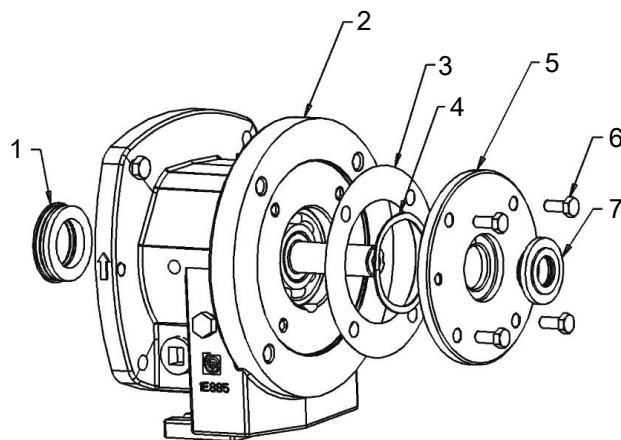
2. Instale o eixo de acionamento pré-montado na estrutura do mancal (228) no lado do motor.
3. Insira a arruela ondulada (529).

1. Vedação de óleo em labirinto (333)
2. Estrutura do mancal (228)
3. Gaxeta da tampa da extremidade (360A)
4. Arruela ondulada (529)
5. Tampa da extremidade da estrutura (109A)
6. Parafuso sextavado da tampa da extremidade (370C)
7. Vedação de óleo em labirinto (332A)

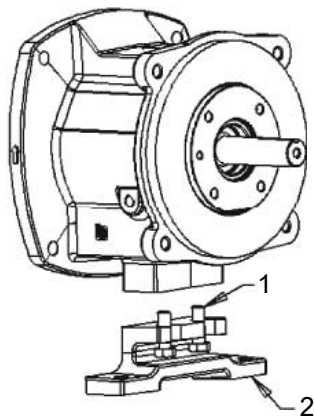
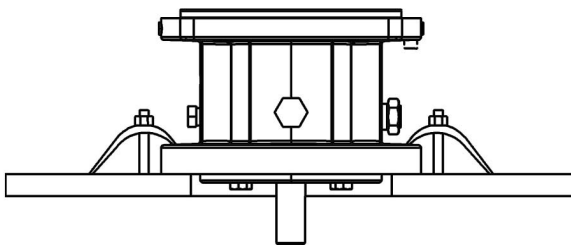
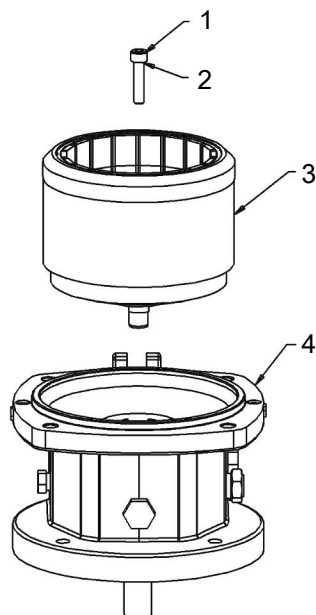
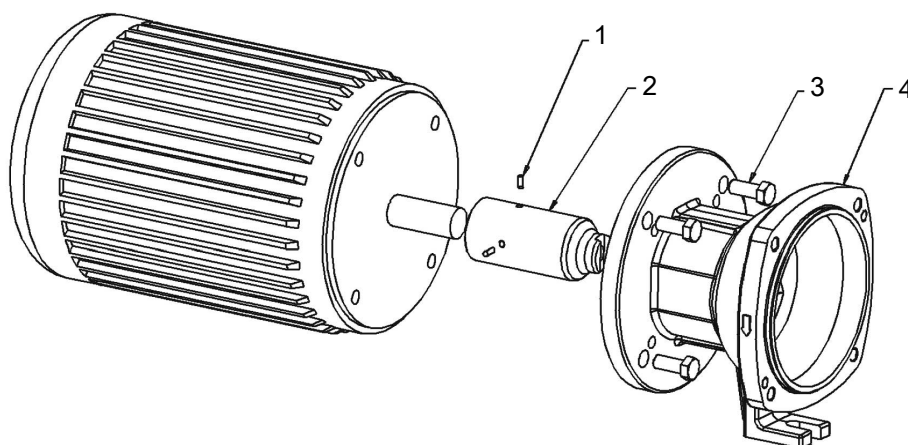
Figura 11: Tampa e vedações da estrutura do mancal

1. Parafuso sextavado entre o pé e a estrutura (370F)
2. Pé da estrutura (241)

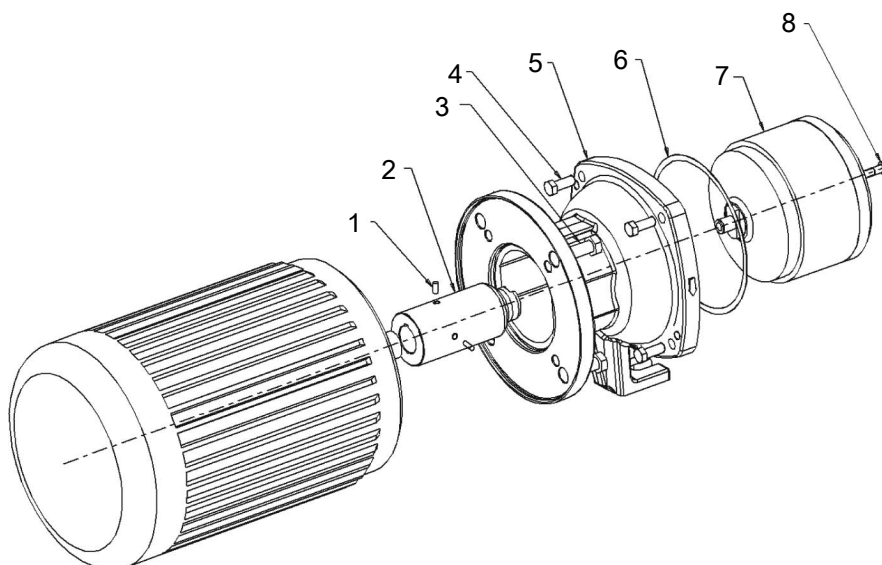
Figura 12: Pé da estrutura (somente grupo M)

4. Insira a gaxeta da tampa da extremidade (360A) na estrutura do mancal.
5. Monte a tampa da extremidade do mancal (109A) usando os parafusos sextavados (370C).
6. Pressione a vedação em labirinto interior (333D) e a vedação em labirinto exterior (332A) nos furos correspondentes na estrutura do mancal.

   Pressione as vedações até que fiquem totalmente assentadas nos furos. Certifique-se de manter a fenda de retorno de óleo na parte interna da vedação na posição de 6:00 horas.
7. Monte o pé da estrutura do mancal (241) com parafusos sextavados (370F) e arruelas (somente grupo M).
8. Prenda o conjunto da estrutura do mancal pré-montada a uma morsa com o lado do motor do eixo voltado para baixo.

9. Monte o conjunto do ímã de acionamento (740B) sobre o eixo de acionamento, de forma que os cames do acionador se encaixem. Prenda o conjunto do ímã de acionamento usando a arruela (382) e o parafuso sextavado (791D).

1. Parafuso sextavado entre o acionamento e o eixo (791D)
2. Arruela dentada interna (382)
3. Conjunto do transportador de acionamento (740B)
4. Estrutura do mancal (228)

Volte a montar o conjunto da estrutura e o eixo (bombas de acoplamento fechado)

1. Deslize o falso eixo (122A) sobre o eixo do motor e prenda-o com o parafuso de ajuste (222L).

1. Parafuso de ajuste (122L)
2. Falso eixo (380)
3. Parafuso sextavado entre o motor e o adaptador (371)
4. Adaptador de acoplamento fechado (503)

2. Monte o adaptador do motor (503) sobre o motor usando parafusos sextavados (371).
3. Monte o ímã de acionamento (740B) sobre o falso eixo (122A), de modo que os cames do acionador estejam totalmente encaixados.

1. Parafuso de ajuste entre o falso eixo e o motor (222L)
2. Falso eixo (380)
3. Parafuso sextavado entre o motor e o adaptador (371)
4. Parafuso sextavado entre a estrutura e o adaptador (370B)
5. Adaptador de acoplamento fechado (503)
6. Gaxeta entre a estrutura e o adaptador (360W)
7. Conjunto do transportador de acionamento (740B)
8. Parafuso sextavado entre o acionamento e o eixo (791D), arruela dentada interna (382)

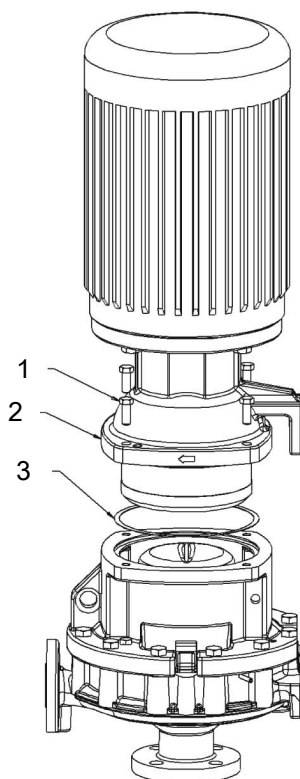
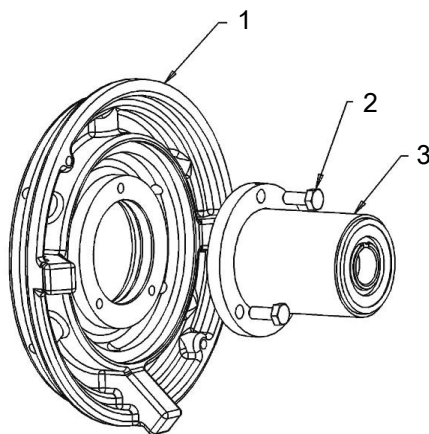
4. Insira a arruela (382) e o parafuso sextavado (791D) para prender o ímã no eixo.

1. Parafuso sextavado entre a estrutura e o adaptador (370B)
2. Adaptador de acoplamento fechado (503)
3. Gaxeta entre a estrutura e o adaptador (360W)

Figura 13: Conjunto da bomba com acoplamento fechado

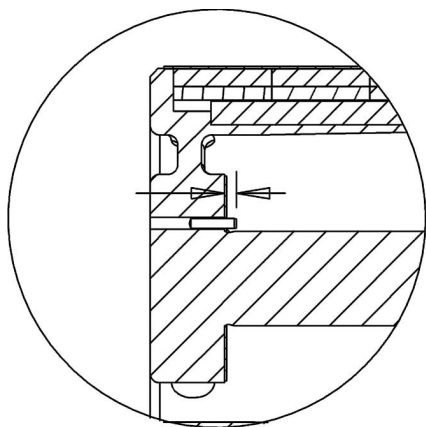
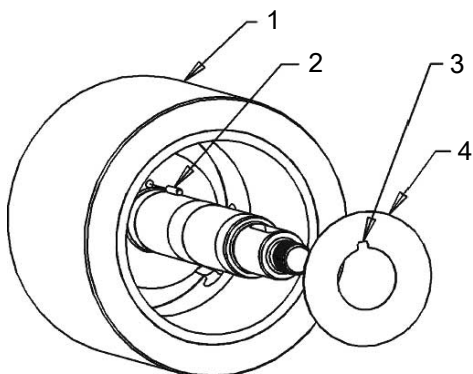
Remontar a extremidade do líquido

1. Insira o cartucho do mancal (849) na placa de apoio (444).

1. Placa de apoio (444)
2. Parafuso sextavado entre o cartucho e a placa de apoio (791E)
3. Conjunto do cartucho do mancal (849)

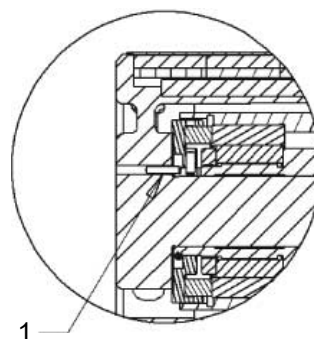
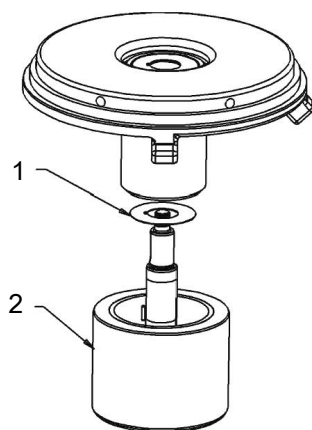
2. Gire o cartucho do mancal até que todos os três furos fiquem alinhados e prenda com parafusos sextavados (791E).

   Veja *Valores de torque dos parafusos* (página 68).

3. Para bombas do grupo M, se for necessário substituir o pino do transportador acionado (445A) no conjunto do ímã acionado (740A), pressione o pino do transportador cuidadosamente para dentro até que se projete aproximadamente 3,05 mm (0,12 pol.) em direção ao impulsor.

   O grupo S tem uma chave de acionamento que é automaticamente posicionada durante a instalação.

4. Faça um pequeno entalhe no diâmetro interno da gaxeta do anel intermediário (351X) a fim de criar um recesso para o pino do transportador acionado (445A) ou para a chave, dependendo do tamanho.

1. Conjunto do transportador acionado (740A)
2. Pino do transportador acionado (445A)
3. Entalhe
4. Anel espaçador intermediário (351X)

5. Aplique composto antigrimpagem ao eixo e às roscas do eixo.
6. Monte a gaxeta do anel intermediário (351X) sobre o eixo do conjunto do ímã acionado (740A).

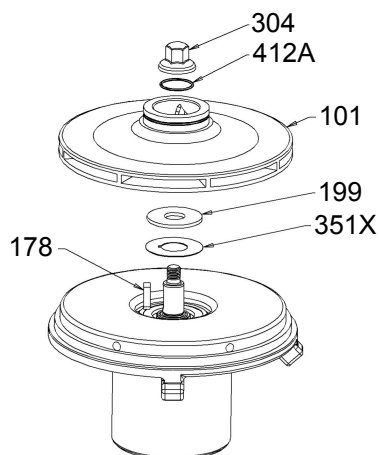
Montagem da gaxeta do anel intermediário Pino acionado alinhado com a fenda no cartucho

1. Anel espaçador intermediário (351X)
2. Conjunto do transportador acionado (740A)

1. Pino do transportador acionado (445A)

7. Coloque o conjunto do ímã acionado (740A) na bancada e, em seguida, monte o conjunto do cartucho do mancal pré-montado (849) e da placa de apoio (444) no conjunto do ímã acionado, acessando pela parte superior. Assegure-se de que o pino do transportador acionado ou a chave (445A) se encaixe na ranhura do transportador no cartucho do mancal (849).

Se o pino ou a chave na parte inferior do eixo não se encaixar corretamente na fenda no cartucho do mancal, a chave do impulsor não se ajustará na etapa 9.

Você pode girar ligeiramente a placa de apoio a fim de ajudar no alinhamento.

8. Monte a segunda gaxeta do anel intermediário (351X) e a arruela espaçadora (199) sobre o eixo de acionamento.

1. Chave do impulsor (178)
2. Porca do impulsor (304)
3. Anel da porca do impulsor (412A)
4. Impulsor (101)
5. Arruela espaçadora (199)
6. Anel espaçador intermediário (351X)

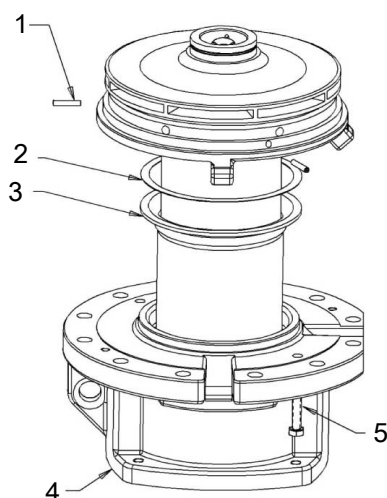
9. Instale o impulsor:
   a) Insira a chave do impulsor (178) na ranhura localizada no eixo.

      Se a chave do impulsor não couber na ranhura devido a interferência com a arruela espaçadora, volte à etapa 7 e remonte o cartucho do mancal no eixo.
   b) Monte o impulsor (101) sobre o eixo.
   c) Insira o anel da porca do impulsor (412A) na ranhura do lado traseiro da porta do impulsor (304).
   d) Prenda o conjunto do ímã acionado com a chave de trava e aperte a porca do impulsor com o valor de torque apropriado.

      Veja *Valores de torque dos parafusos* (página 68).

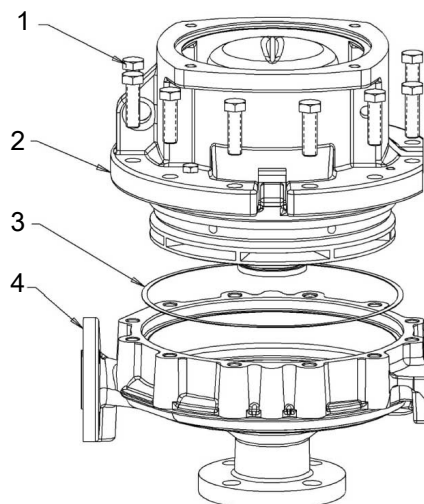
      NOTA:

      Verifique se pode girar a placa de apoio livremente com a mão. Ao levantar a placa de apoio, certifique-se de que a folga radial seja de aproximadamente 0,040 pol. (1,02 mm) a fim de garantir a montagem correta. A folga axial dos mancais lisos são definidas automaticamente durante a montagem.

10. Coloque a gaxeta da placa de contenção (540N) e a proteção da contenção (750) sobre a placa de apoio (444).

1. Parafuso de ajuste entre o adaptador e a placa de apoio (222E, somente Grupo S de 6 pol.)
2. Gaxeta da proteção da contenção (540N)
3. Proteção da contenção (750)
4. Adaptador da estrutura (108)
5. Parafuso sextavado entre o adaptador e a placa de apoio (370V)

11. Prenda os três parafusos de ajuste (222E para bombas do grupo S) ou os dois parafusos de conexão (370V para bombas do grupo M) do adaptador (108) na placa de apoio e aperte-os.

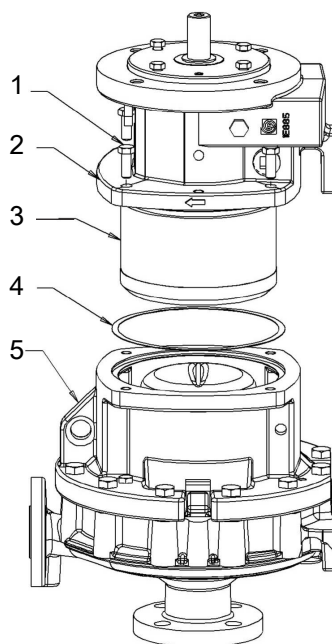
    Isso prende a proteção da contenção no lugar.

12. Prenda a carcaça (100) à bancada com o flange de sucção voltado para baixo.

1. Parafuso sextavado entre o adaptador e a carcaça (370)
2. Adaptador da estrutura (108)
3. Gaxeta entre a placa de apoio e a carcaça (351)
4. Carcaça (100)

13. Insira a gaxeta da carcaça (351) na carcaça.
14. Insira a unidade pré-montada na carcaça, de forma que o gancho da grua do adaptador (108) fique voltado para o centro do bocal de descarga.
15. Prenda o adaptador à carcaça usando parafusos sextavados (370) e apertando com o valor de torque apropriado.

    Veja *Valores de torque dos parafusos* (página 68).

Complete a remontagem da bomba

1. Insira a gaxeta (360W) no adaptador.

1. Parafuso sextavado entre a estrutura e o adaptador (370B)
2. Conjunto da estrutura
3. Transportador de acionamento magnético
4. Gaxeta entre a estrutura e o adaptador (360W)
5. Adaptador

2. Prenda o conjunto da estrutura do mancal e do ímã de acionamento:
   a) Coloque o conjunto da estrutura do mancal e do ímã de acionamento já montado na bancada, como o ímã de acionamento voltado para baixo.
   b) Parafuse um parafuso de olhal de 3/8 pol. na extremidade do eixo de acionamento.
   c) Coloque o conjunto da estrutura do mancal sobre o adaptador usando uma grua.
   d) Aperte os parafusos sextavados (370B) para prender a estrutura do mancal no adaptador.
   e) Gire o eixo de acionamento com a mão para assegurar-se de que o eixo possa girar livremente.

   Inspecione dentro do bocal de sucção para se certificar de que o impulsor esteja girando.

Valores de torque dos parafusos

NOTA:

Certifique-se de apertá-los em uma sequência diametralmente oposta.

Descrição	Grupo	A seco, pés-lb (Nm)	Lubrificação padrão, pés-lb (Nm)
Parafusos entre o adaptador e a carcaça (370)	S/M (M12)	65 (88)	49 (66)
	10 pol. M (M16)	161 (219)	120 (164)
Porca do impulsor (304)	S	47 (64)	26 (35)
	M	116 (158)	52 (70)
Parafusos entre o cartucho e a placa de apoio (791E)	S/M	12 (16)	9 (12)

Solução de problemas

Solução de problemas na operação

Sintoma	Causa	Reparo
A bomba não está transferindo líquido.	A bomba não foi escorvada.	Refaça a escorva da bomba e verifique se a bomba e a linha de sucção estão cheias de líquido.
	A linha de sucção está obstruída.	Verifique a pressão da linha de sucção. Se ela é baixa, localize re remova todas as obstruções.
	O impulsor está obstruído.	Desmonte o impulsor e remova o bloqueio.
	O magneto está desacoplando.	Desligue a bomba e verifique a temperatura e a viscosidade do fluido bombeado. Verifique os magnetos com um teste de torque de separação.
A bomba não está gerando o fluxo ou pressão nominal.	Existe um vazamento de ar na linha de sucção.	Procure os vazamentos e repare as linhas.
	O impulsor está parcialmente obstruído.	Faça a lavagem da bomba no fluxo inverso para limpar o impulsor.
	Os anéis do impulsor estão gastos.	Substitua o anel com defeito, se requerido.
	Existe pressão de sucção insuficiente.	Certifique-se de que a válvula de interrupção da linha de sucção esteja totalmente aberta, e que a linha não esteja obstruída. Verifique a pressão de sucção.
	O impulsor está gasto ou quebrado.	Inspecione e substitua o impulsor, se necessário.
	A rotação é incorreta.	Corrija o fiamento.
A bomba entra em operação e, em seguida, pára de bombear.	A bomba não está escorvada corretamente.	Refaça a escorva da bomba.
	Existe um vazamento de ar na linha de sucção.	Procure vazamentos e corrija.
	O magneto está desacoplando.	Desligue a bomba. Verifique a temperatura e a viscosidade do fluido bombeado. Verifique os magnetos com um teste de torque de separação.
	Existem bolhas de ar e vapor na linha de sucção.	Reorganize o encanamento para eliminar as bolhas de ar.
Os mancais funcionam quentes.	Os mancais não estão lubrificados corretamente.	Verifique a adequação e o nível do lubrificante.
	O lubrificante está resfriando.	Verifique o sistema de resfriamento.
	A bomba não está alinhada corretamente.	Verifique o alinhamento da bomba.

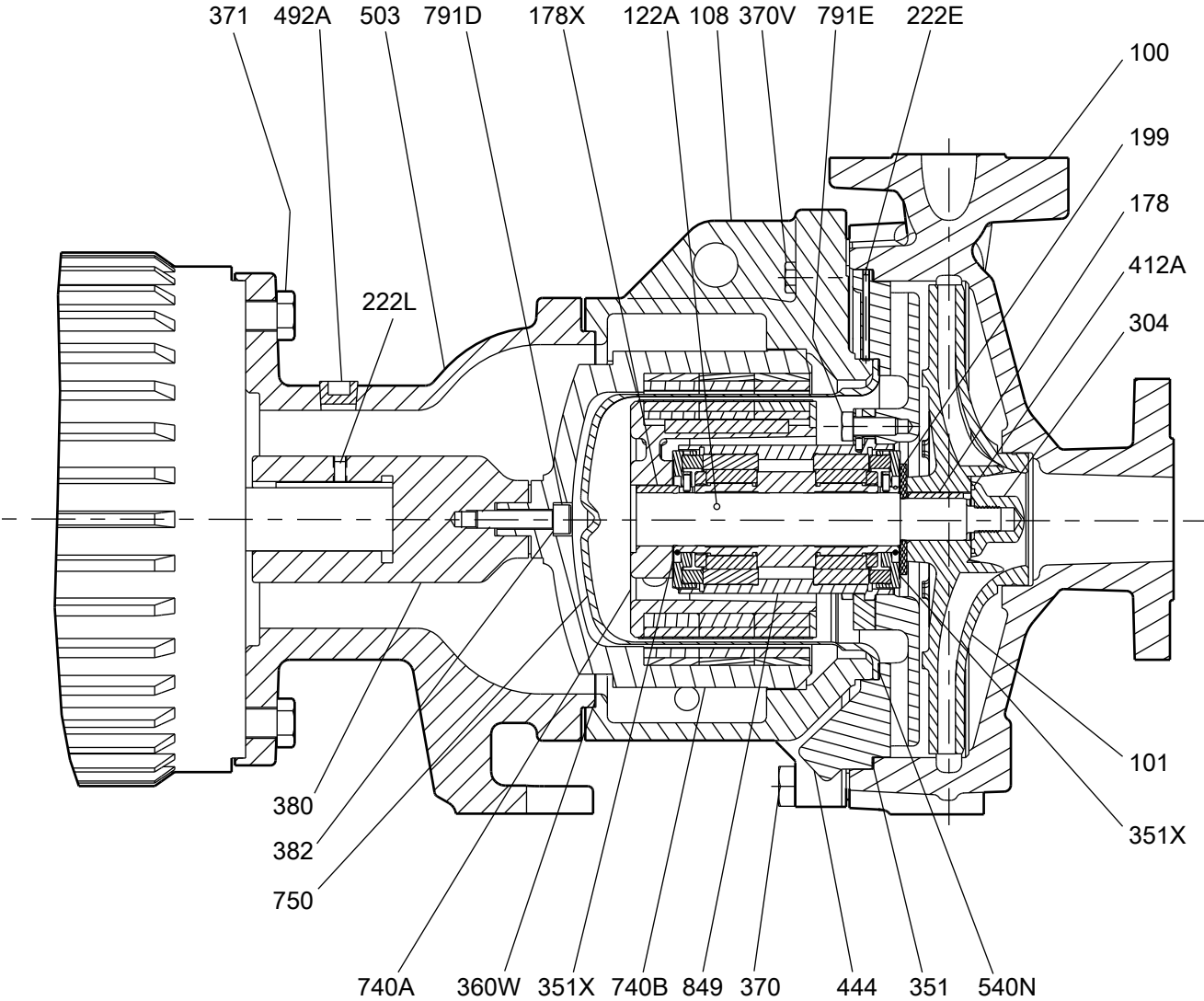
Sintoma	Causa	Reparo
A bomba está barulhenta ou apresenta vibrações.	A bomba ou o acionador não está alinhado corretamente.	Alinhe os eixos.
	Existe um impulsor parcialmente atolado que está causando desequilíbrio.	Desmonte o impulsor e remova o bloqueio.
	Existe um eixo ou impulsor quebrado ou dobrado.	Substitua, se requerido.
	A base não é suficientemente rígida.	Aperte os parafusos da bomba e do motor, e ajuste os suportes. Então, verifique a argamassa.
	O encanamento de sucção ou de descarga não está ancorado ou devidamente apoiado.	Fixe o encanamento conforme as recomendações de Hydraulic Institute Standards (Edição 14, seção de bombas centrífugas).
	A bomba está em cavitação.	Aumente o NPSH disponível.
O motor requer energia em demasia.	A pressão é menor que a nominal, e a bomba tem demasiado líquido.	Instale uma válvula de estrangulamento.
	O líquido é mais pesado que o esperado.	Verifique a viscosidade e o peso específicos.
	A pressão é maior que a nominal, que está na capacidade.	Verifique o diâmetro do impulsor.
	As peças giratórias estão dobradas ou demasiado gastas.	Verifique se as peças de desgaste internas possuem as folgas corretas.
	A rotação do motor está incorreta.	Corrija o fiamento.
O dispositivo de monitoramento da condição desliga a bomba.	A luva e os mancais de impulso estão danificados.	Substitua, se requerido.
	Existe um circuito de recirculação ligado.	Desmonte e remova o bloqueio. Então, determine e corrija a causa do bloqueio.
	Existe vaporização do líquido de recirculação.	Corrija tudo, se necessário: • Verifique a temperatura atual do líquido comparativamente à temperatura do projeto. • Verifique o NPSH atual disponível, comparativamente ao projeto. • Verifique o requisito de fluxo mínimo para o tamanho da bomba.
	A proteção da contenção está danificada.	Substitua, se requerido.
	Os magnetos estão desacoplando.	Verifique a temperatura e a viscosidade do fluido bombeado. Verifique os magnetos com um teste de torque de separação.
	A bomba está funcionando a seco.	• Verifique se o dispositivo de controle está funcionando corretamente. • Verifique se a linha de sucção está bloqueada. • Refaça a escorva da bomba.
	Existe potência excessiva do motor.	A pressão do sistema é menor que a nominal e bombeia demasiado líquido. Verifique se as peças giratórias estão dobradas ou gastas. O líquido é mais pesado que o esperado.

Solução de problemas de alinhamento

Sintoma	Causa	Reparo
O alinhamento horizontal (lado a lado) não pode ser obtido (angular ou paralelo).	Os pés do acionador são limitados por parafusos.	Desaperte os parafusos de suporte da bomba, e deslize a bomba e o acionador até atingir o alinhamento horizontal.
	A placa de base não está devidamente nivelada e está, provavelmente, torcida.	1. Determine quais os cantos da placa de base que estão altos ou baixos. 2. Remova ou junte calços nos cantos apropriados. 3. Realinhe a bomba e o acionador.
O alinhamento vertical (cima para baixo) não pode ser obtido (angular ou paralelo).	O placa de base não está devidamente nivelada e está, provavelmente, inclinada.	1. Determine se o centro da placa de base deve ser levantado ou baixado. 2. Nivele os parafusos de forma igual no centro da placa de base. 3. Realinhe a bomba e o acionador.

Diagramas de seção transversal e listagens de peças

Grupo S com acoplamento fechado (todos) e grupo M (somente 2 x 3 – 8) — aço inoxidável

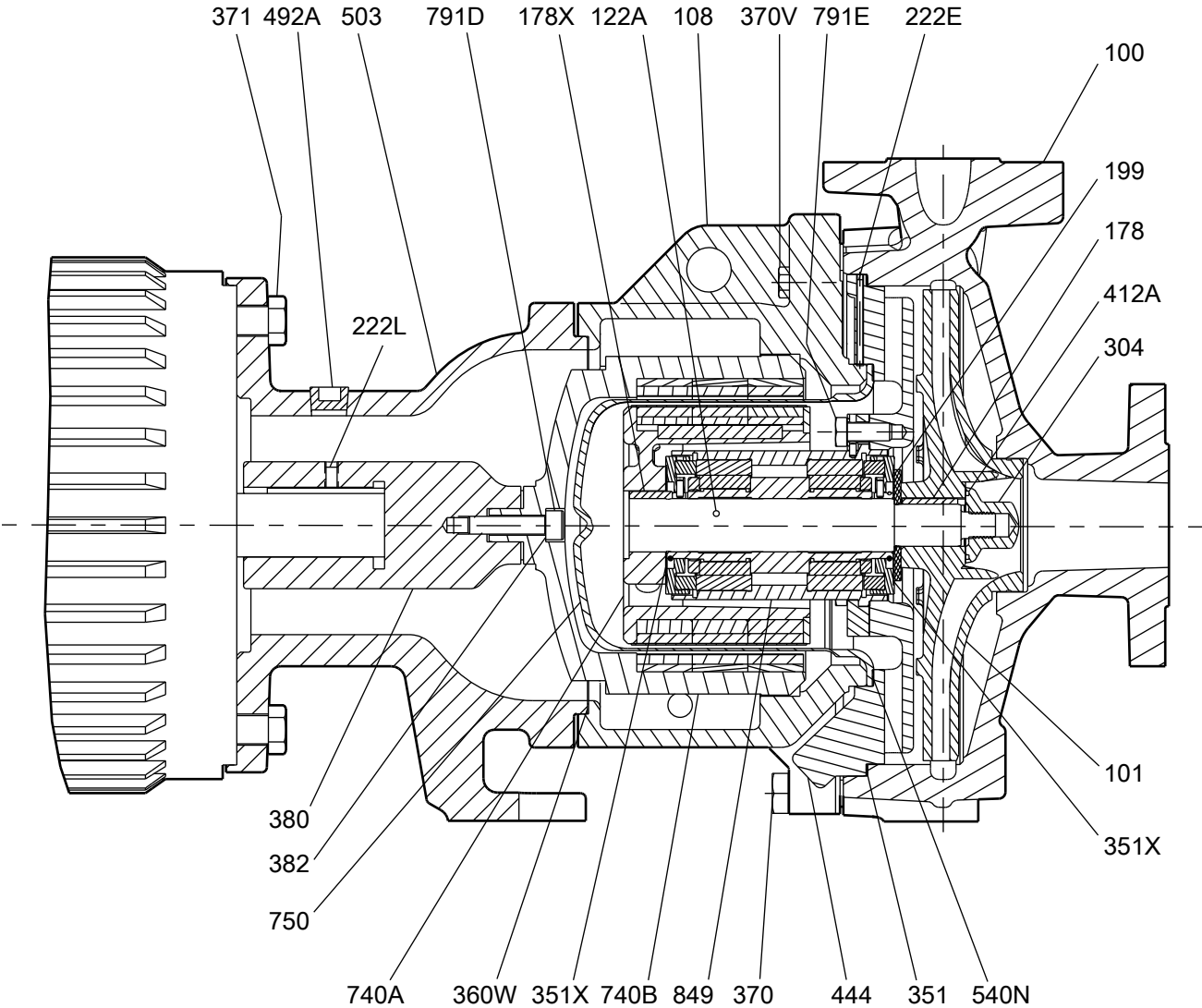
Diagrama de seção transversal

Lista de peças

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
100	1	Carcaça	Aço inoxidável (1.4408)
101	1	Impulsor	Aço inoxidável (1.4408)
108	1	Adaptador da estrutura	Ferro dúctil
122A*	1	Eixo acionado	Duplex SS (1.4462)
178	1	Chave do impulsor	303SS
178X*	1	Chave de transportador acionado	Aço inoxidável (1.4571)
199	1	Arruela espaçadora	Aço inoxidável (1.4571)

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
222E	3	Parafuso de ajuste entre o adaptador e a placa de apoio (bombas com tamanho de 6 pol.)	Aço
222L	2	Parafuso de ajuste entre o falso eixo e o motor	Aço
304	1	Porca do impulsor	Duplex SS (1.4517)
351	1	Gaxeta entre a placa de apoio e a carcaça	Material da gaxeta opcional: • Fibra de Aramid/EPDM (padrão) • White Gylon (opcional) • Fawn Gylon (opcional)
351X	2	Anel espaçador intermediário	Material do espaçador opcional: • TFM1600 (PTFE) (padrão) • Viton B (opcional)
360W	1	Gaxeta entre a estrutura e o adaptador	Fibra de Aramid/EPDM
370	8 para bombas de 6 pol., 12 para bombas de 8 pol.	Parafuso sextavado entre o adaptador e a carcaça	Aço
370B	4	Parafuso sextavado entre a estrutura e o adaptador (não ilustrado)	Aço
370V	2	Parafuso sextavado entre o adaptador e a placa de apoio (bombas de 8 pol.)	Aço
371	4	Parafuso sextavado entre o motor e o adaptador	Aço
380	1	Falso eixo	Aço
382	1	Arruela dentada interna	Aço
412A	1	Anel da porca do impulsor	Teflon
444	1	Placa de apoio	Aço inoxidável (1.4408)
492A	1	Bujão da estrutura, acesso ao parafuso de ajuste	Aço
503	1	Adaptador de acoplamento fechado	Ferro fundido
540N	1	Gaxeta da proteção da contenção	Material da gaxeta opcional: • Fibra de Aramid/EPDM (padrão) • White Gylon (opcional) • Fawn Gylon (opcional)
740A	1	Conjunto do transportador acionado	Duplex SS/NdFeB (1.4517)
740B	1	Conjunto do transportador de acionamento	Ferro dúctil/NdFeB (0.7043)
750	1	Proteção da contenção	Hastelloy-C (2.4610)
791D	1	Parafuso fêmea entre o acionamento e o eixo	Aço
791E	3	Parafuso sextavado entre o cartucho e a placa de apoio	Aço inoxidável
849	1	Conjunto do cartucho do mancal Carboneto de silício (padrão) Carboneto de silício Dryguard (opcional)	Duplex SS/SSiC
Componentes opcionais para altas temperaturas			
351	1	Gaxeta entre a placa de apoio e a carcaça	Grafoil
540N	1	Gaxeta da proteção da contenção	Grafoil
740A	1	Conjunto do transportador acionado	Duplex SS/SmCo (1.4517)
740B	1	Conjunto do transportador de acionamento	Ferro dúctil/SmCo (0.7043)

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
849	1	Conjunto de cartucho do mancal para altas temperaturas	Duplex SS/SSiC
		Carboneto de silício (padrão)	
		Carboneto de silício Dryguard (opcional)	
*Incluído no conjunto do transportador acionado 740A.			

Grupo S com acoplamento fechado (todos) e grupo M (somente 2 x 3 – 8) — Hastelloy-C

Diagrama de seção transversal

Lista de peças

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
100	1	Carcaça	Hastelloy-C (2.4686)
101	1	Impulsor	Hastelloy-C (2.4686)
108	1	Adaptador da estrutura	Ferro dúctil
122A*	1	Eixo acionado	Hastelloy-C (2.4610)
178	1	Chave do impulsor	Hastelloy-C
178X*	1	Chave de transportador acionado	Hastelloy-C (2.4610)

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
199	1	Arruela espaçadora	Hastelloy-C (2.4610)
222E	3	Parafuso de ajuste entre o adaptador e a placa de apoio (bombas de 6 pol.)	Aço
222L	2	Parafuso de ajuste entre o falso eixo e o motor	Aço
304	1	Porca do impulsor	Hastelloy-C (2.4610)
351	1	Gaxeta entre a placa de apoio e a carcaça	Material da gaxeta opcional: • Fibra de Aramid/EPDM (padrão) • White Gylon (opcional) • Fawn Gylon (opcional)
351X	2	Anel espaçador intermediário	Material do espaçador opcional: • TFM1600 (PTFE) (padrão) • Viton B (opcional)
360W	1	Gaxeta entre a estrutura e o adaptador	Fibra de Aramid/EPDM
370	8 para bombas de 6 pol., 12 para bombas de 8 pol.	Parafuso sextavado entre o adaptador e a carcaça	Aço
370B	4	Parafuso sextavado entre a estrutura e o adaptador (não ilustrado)	Aço
370V	2	Parafuso sextavado entre o adaptador e a placa de apoio (bombas de 8 pol.)	Aço
371	4	Parafuso sextavado entre o motor e o adaptador	Aço
380	1	Falso eixo	Aço
382	1	Arruela dentada interna	Aço inoxidável
412A	1	Anel da porca do impulsor	Teflon
444	1	Placa de apoio	Hastelloy-C (2.4686)
492A	1	Bujão da estrutura, acesso ao parafuso de ajuste	Aço
503	1	Adaptador de acoplamento fechado	Ferro fundido
540N	1	Gaxeta da proteção da contenção	Material da gaxeta opcional: • Fibra de Aramid/EPDM (padrão) • White Gylon (opcional) • Fawn Gylon (opcional)
740A	1	Conjunto do transportador acionado	Hastelloy-C/NdFeB (2.4686)
740B	1	Conjunto do transportador de acionamento	Ferro dúctil/NdFeB (0.7043)
750	1	Proteção da contenção	Hastelloy-C (2.4610)
791D	1	Parafuso fêmea entre o acionamento e o eixo	Aço
791E	3	Parafuso sextavado entre o cartucho e a placa de apoio	Hastelloy-C
849	1	Conjunto do cartucho do mancal Carboneto de silício (padrão) Carboneto de silício Dryguard (opcional)	Hastelloy-C/SSiC
Componentes opcionais para altas temperaturas			
351	1	Gaxeta entre a placa de apoio e a carcaça	Grafoil
540N	1	Gaxeta da proteção da contenção	Grafoil
740A	1	Conjunto do transportador acionado	Hastelloy-C/SmCo (2.4686)
740B	1	Conjunto do transportador de acionamento	Ferro dúctil/SmCo (0.7043)

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
849	1	Conjunto de cartucho do mancal para altas temperaturas	Hastelloy-C/SSiC
		Carboneto de silício (padrão)	
		Carboneto de silício Dryguard (opcional)	
*Incluído no conjunto do transportador acionado 740A.			

Grupo S com estrutura de mancal — aço inoxidável

Diagrama de seção transversal

Lista de peças

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
100	1	Carcaça	Aço inoxidável (1.4408)
101	1	Impulsor	Aço inoxidável (1.4408)
108	1	Adaptador da estrutura	Ferro dúctil
109A	1	Tampa da extremidade da estrutura	Ferro dúctil
112	2	Mancal de esferas	Aço
113A	1	Bujão de enchimento	Aço
122A*	1	Eixo acionado	Duplex SS (1.4462)
122B	1	Eixo de acionamento	Aço 4140

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
178	1	Chave do impulsor	303SS
178*	1	Chave de transportador acionado	Aço inoxidável (1.4571)
199	1	Arruela espaçadora	Aço inoxidável (1.4571)
222E	3	Parafuso de ajuste entre o adaptador e a placa de apoio (bombas de 6 pol.)	Aço
228	1	Estrutura do mancal	Ferro fundido
304	1	Porca do impulsor	Duplex SS (1.4517)
319	1	Visor	Aço/vidro
332A	1	Vedação de óleo em labirinto (extremidade do acoplamento)	Bronze/SS
333D	1	Vedação de óleo em labirinto (extremidade radial)	Teflon preenchido com carbono
351	1	Gaxeta entre a placa de apoio e a carcaça	Material da gaxeta opcional: • Fibra de Aramid/EPDM (padrão) • White Gylon (opcional) • Fawn Gylon (opcional)
351X	2	Anel espaçador intermediário	Material do espaçador opcional: • TFM1600 (PTFE) (padrão) • Viton B (opcional)
360A	1	Gaxeta da tampa da extremidade	Vellumiod
360W	1	Gaxeta entre a estrutura e o adaptador	Fibra de Aramid/EPDM
370	8 para bombas de 6 pol., 12 para bombas de 8 pol.	Parafuso sextavado entre o adaptador e a carcaça	Aço
370B	4	Parafuso sextavado entre a estrutura e o adaptador	Aço
370C	1	Parafuso sextavado da tampa da extremidade	Aço
370V	2	Parafuso sextavado entre o adaptador e a placa de apoio (bombas de 8 pol.)	Aço
382	1	Arruela dentada interna	Aço inoxidável
370C	4	Parafuso sextavado da tampa da extremidade	Aço
400	1	Chave de acoplamento	Aço
408A	1	Bujão de drenagem	Aço
412A	1	Anel da porca do impulsor	Teflon
444	1	Placa de apoio	Aço inoxidável (1.4408)
529	1	Arruela ondulada	Aço
540N	1	Gaxeta da proteção da contenção	Material da gaxeta opcional: • Fibra de Aramid/EPDM (padrão) • White Gylon (opcional) • Fawn Gylon (opcional)
740A	1	Conjunto do transportador acionado	Duplex SS/NdFeB (1.4517)
740B	1	Conjunto do transportador de acionamento	Ferro dúctil/NdFeB (0.7043)
750	1	Proteção da contenção	Hastelloy-C (2.4610)
791D	1	Parafuso fêmea entre o acionamento e o eixo	Aço
791E	3	Parafuso sextavado entre o cartucho e a placa de apoio	Aço inoxidável
849	1	Conjunto do cartucho do mancal	Duplex SS/SSiC
		Carboneto de silício (padrão)	
		Carboneto de silício Dryguard (opcional)	
Componentes opcionais para altas temperaturas			

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
351	1	Gaxeta entre a placa de apoio e a carcaça	Grafoil
540N	1	Gaxeta da proteção da contenção	Grafoil
740A	1	Conjunto do transportador acionado	Duplex SS/SmCo (1.4517)
740B	1	Conjunto do transportador de acionamento	Ferro dúctil/SmCo (0.7043)
849	1	Conjunto de cartucho do mancal para altas temperaturas	Duplex SS/SSiC
		Carboneto de silício (padrão)	
		Carboneto de silício Dryguard (opcional)	
*Incluído no conjunto do transportador acionado 740A.			

Grupo S com estrutura de mancal — Hastelloy-C

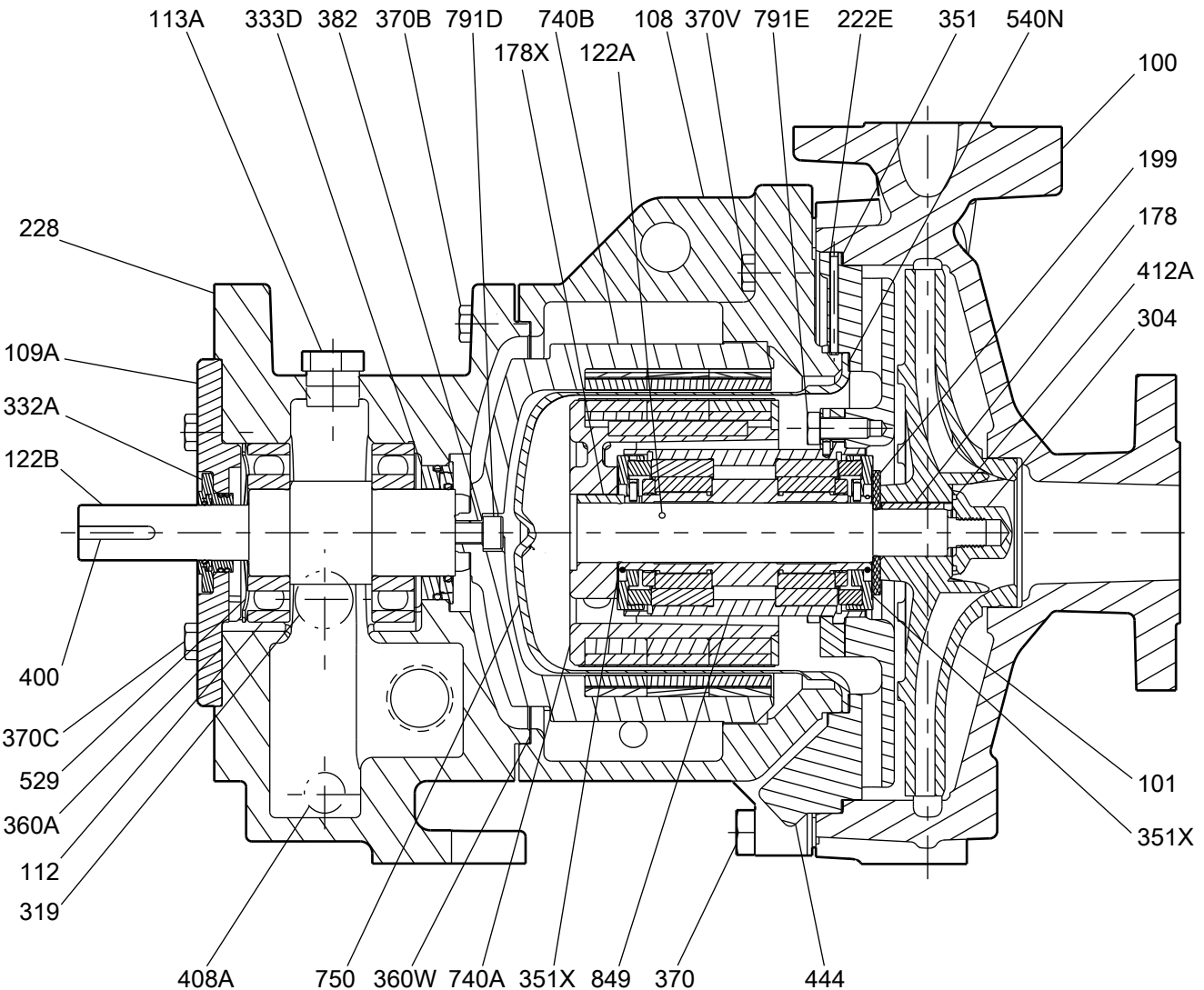



Diagrama de seção transversal

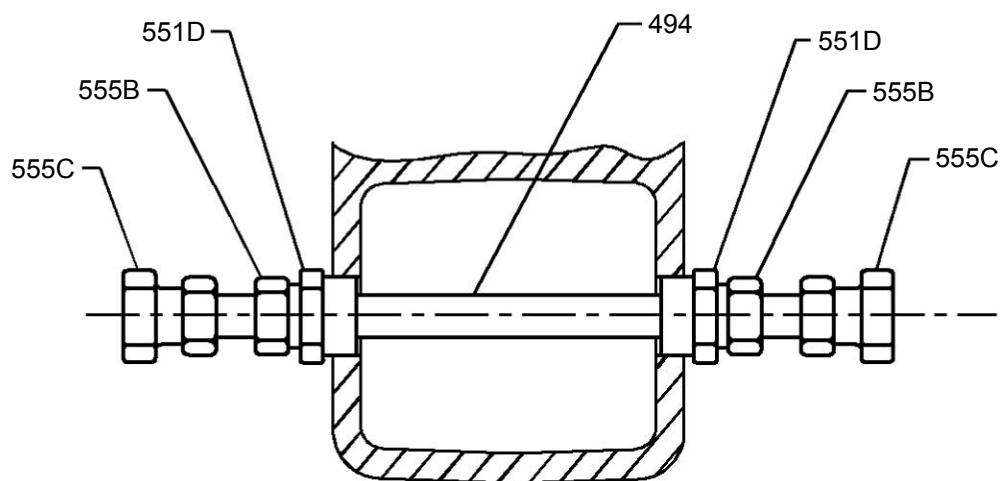
Lista de peças

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
100	1	Carcaça	Hastelloy-C (2.4686)
101	1	Impulsor	Hastelloy-C (2.4686)
108	1	Adaptador da estrutura	Ferro dúctil

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
109A	1	Tampa da extremidade da estrutura	Ferro dúctil
112	2	Mancal de esferas	Aço
113A	1	Bujão de enchimento	Aço
122A*	1	Eixo acionado	Hastelloy-C (2.4610)
122B	1	Eixo de acionamento	Aço 4140
178	1	Chave do impulsor	Hastelloy-C
178*	1	Chave de transportador acionado	Hastelloy-C (2.4610)
199	1	Arruela espaçadora	Hastelloy-C (2.4610)
222E	3	Parafuso de ajuste entre o adaptador e a placa de apoio (bombas de 6 pol.)	Aço
228	1	Estrutura do mancal	Ferro fundido
304	1	Porca do impulsor	Hastelloy-C (2.4610)
319	1	Visor	Aço/vidro
332A	1	Vedação de óleo em labirinto (extremidade do acoplamento)	Bronze/SS
333D	1	Vedação de óleo em labirinto (extremidade radial)	Teflon preenchido com carbono
351	1	Gaxeta entre a placa de apoio e a carcaça	Material da gaxeta opcional: • Fibra de Aramid/EPDM (padrão) • White Gylon (opcional) • Fawn Gylon (opcional)
351X	2	Anel espaçador intermediário	Material do espaçador opcional: • TFM1600 (PTFE) (padrão) • Viton B (opcional)
360A	1	Gaxeta da tampa da extremidade	Vellumiod
360W	1	Gaxeta entre a estrutura e o adaptador	Fibra de Aramid/EPDM
370	8 para bombas de 6 pol., 12 para bombas de 8 pol.	Parafuso sextavado entre o adaptador e a carcaça	Aço
370B	4	Parafuso sextavado entre a estrutura e o adaptador	Aço
370C	4	Parafuso sextavado da tampa da extremidade	Aço
370V	2	Parafuso sextavado entre o adaptador e a placa de apoio (bombas de 8 pol.)	Aço
382	1	Arruela dentada interna	Aço inoxidável
400	1	Chave de acoplamento	Aço
408A	1	Bujão de drenagem	Aço
412A	1	Anel da porca do impulsor	Teflon
444	1	Placa de apoio	Hastelloy-C (2.4686)
529	1	Arruela ondulada	Aço
540N	1	Gaxeta da proteção da contenção	Material da gaxeta opcional: • Fibra de Aramid/EPDM (padrão) • White Gylon (opcional) • Fawn Gylon (opcional)
740A	1	Conjunto do transportador acionado	Hastelloy/NdFeB (1.4517)
740B	1	Conjunto do transportador de acionamento	Ferro dúctil/NdFeB (0.7043)
750	1	Proteção da contenção	Hastelloy-C (2.4610)
791D	1	Parafuso fêmea entre o acionamento e o eixo	Aço
791E	3	Parafuso sextavado entre o cartucho e a placa de apoio	Hastelloy-C

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
849	1	Conjunto do cartucho do mancal	Hastelloy-C/SSiC
		Carboneto de silício (padrão)	
		Carboneto de silício Dryguard (opcional)	
Componentes opcionais para altas temperaturas			
351	1	Gaxeta entre a placa de apoio e a carcaça	Grafoil
540N	1	Gaxeta da proteção da contenção	Grafoil
740A	1	Conjunto do transportador acionado	Hastelloy-C/SmCo (2.4686)
740B	1	Conjunto do transportador de acionamento	Ferro dúctil/SmCo (0.7043)
849	1	Conjunto de cartucho do mancal para altas temperaturas	Hastelloy-C/SSiC
		Carboneto de silício (padrão)	
		Carboneto de silício Dryguard (opcional)	
*Incluído no conjunto do transportador acionado 740A.			

Opções de resfriamento da estrutura

Diagrama de seção transversal

Lista de peças

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
494	2	Tubo de resfriamento	Aço inoxidável
555B	2	Tubo de ajuste do termopar	Aço inoxidável
555C	2	Correia de ajuste do tubo	Latão
551D	1	Bucha sextavada	Ferro

Grupo M com estrutura do mancal — aço inoxidável

Diagrama de seção transversal

Lista de peças

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
100	1	Carcaça	Aço inoxidável (1.4408)
101	1	Impulsor	Aço inoxidável (1.4408)
108	1	Adaptador da estrutura	Ferro dúctil
109A	1	Tampa da extremidade da estrutura	Ferro dúctil
112	2	Mancal de esferas	Aço
113A	1	Bujão de enchimento	Aço
122A*	1	Eixo acionado	Duplex SS (1.4462)
122B	1	Eixo de acionamento	Aço 4140
178	1	Chave do impulsor	303SS
178X*	1	Chave de transportador acionado	Aço inoxidável (1.4571)
199	1	Arruela espaçadora	Aço inoxidável (1.4571)
222E**	3	Parafuso de ajuste entre o adaptador e a placa de apoio	Aço
228	1	Estrutura do mancal	Ferro fundido
241	1	Pé da estrutura	Ferro fundido
304	1	Porca do impulsor	Duplex SS (1.4517)

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
319	1	Visor	Aço/vidro
332A	1	Vedação de óleo em labirinto (extremidade do acoplamento)	Bronze/SS
333D	1	Vedação de óleo em labirinto (extremidade radial)	Bronze/SS
351	1	Gaxeta entre a placa de apoio e a carcaça	Material da gaxeta opcional: • Fibra de Aramid/EPDM (padrão) • White Gylon (opcional) • Fawn Gylon (opcional)
351X	2	Anel espaçador intermediário	Material do espaçador opcional: • TFM1600 (PTFE) (padrão) • Viton B (opcional)
360A	1	Gaxeta da tampa da extremidade	Vellumoid
360W	1	Gaxeta entre a estrutura e o adaptador	Fibra de Aramid/EPDM
370	8 para bombas de 6 pol., 12 para bombas de 8 pol.	Parafuso sextavado entre o adaptador e a carcaça	Aço
370B	4	Parafuso sextavado entre a estrutura e o adaptador	Aço
370C	4	Parafuso sextavado da tampa da extremidade	Aço
370F	2	Parafuso sextavado entre o pé e a estrutura	Aço
370V	2	Parafuso sextavado entre o adaptador e a placa de apoio (bombas de 8 pol.)	Aço
382	1	Arruela dentada interna	Aço inoxidável
400	1	Chave de acoplamento	Aço
408A	1	Bujão de drenagem	Aço
412A	1	Anel da porca do impulsor	Teflon
444	1	Placa de apoio	Aço inoxidável (1.4408)
529	1	Arruela ondulada	Aço
540N	1	Gaxeta da proteção da contenção	Material da gaxeta opcional: • Fibra de Aramid/EPDM (padrão) • White Gylon (opcional) • Fawn Gylon (opcional)
740A	1	Conjunto do transportador acionado	Duplex SS/NdFeB (1.4517)
740B	1	Conjunto do transportador de acionamento	Ferro dúctil/NdFeB (0.7043)
750	1	Proteção da contenção	Hastelloy C (2.4610)
791D	1	Parafuso fêmea entre o acionamento e o eixo	Aço
791E	3	Parafuso sextavado entre o cartucho e a placa de apoio	Aço inoxidável
849	1	Conjunto do cartucho do mancal Carboneto de silício (padrão) Carboneto de silício Dryguard (opcional)	Duplex SS/SSiC
Componentes opcionais para altas temperaturas			
351	1	Gaxeta entre a placa de apoio e a carcaça	Grafoil
540N	1	Gaxeta da proteção da contenção	Grafoil
740A	1	Conjunto do transportador acionado	Duplex SS/SmCo (1.4517)
740B	1	Conjunto do transportador de acionamento	Ferro dúctil/SmCo (0.7043)

<table>
<tr><th>Item</th><th>Quantidade</th><th>Nome da peça</th><th>Material</th></tr>
<tr><td rowspan="3">849</td><td rowspan="3">1</td><td>Conjunto de cartucho do mancal para altas temperaturas</td><td rowspan="3">Duplex SS/SSiC</td></tr>
<tr><td>Carboneto de silício (padrão)</td></tr>
<tr><td>Carboneto de silício Dryguard (opcional)</td></tr>
<tr><td colspan="4">*Incluído no conjunto do transportador acionado 740A.
**Usado somente em bombas 3 x 4 – 7 e 3 x 4 – 8G.</td></tr>
</table>

Grupo M com estrutura do mancal — Hastelloy-C

Diagrama de seção transversal

Lista de peças

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
100	1	Carcaça	Hastelloy-C (2.4686)
101	1	Impulsor	Hastelloy-C (2.4686)
108	1	Adaptador da estrutura	Ferro dúctil
109A	1	Tampa da extremidade da estrutura	Ferro dúctil
112	2	Mancal de esferas	Aço
113A	1	Bujão de enchimento	Aço
122A*	1	Eixo acionado	Hastelloy-C (2.4610)
122B	1	Eixo de acionamento	Aço 4140
178	1	Chave do impulsor	Hastelloy-C

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
178X*	1	Chave de transportador acionado	Hastelloy-C (2.4610)
199	1	Arruela espaçadora	Hastelloy-C (2.4610)
222E	3	Parafuso de ajuste entre o adaptador e a placa de apoio (bombas de 6 pol.)	Aço
228	1	Estrutura do mancal	Ferro fundido
241	1	Pé da estrutura	Ferro fundido
304	1	Porca do impulsor	Hastelloy-C (2.4610)
319	1	Visor	Aço/vidro
332A	1	Vedação de óleo em labirinto (extremidade do acoplamento)	Bronze/SS
333D	1	Vedação de óleo em labirinto (extremidade radial)	Bronze/SS
351	1	Gaxeta entre a placa de apoio e a carcaça	Material da gaxeta opcional: • Fibra de Aramid/EPDM (padrão) • White Gylon (opcional) • Fawn Gylon (opcional)
351X	2	Anel espaçador intermediário	Material do espaçador opcional: • TFM1600 (PTFE) (padrão) • Viton B (opcional)
360A	1	Gaxeta da tampa da extremidade	Vellumiod
360W	1	Gaxeta entre a estrutura e o adaptador	Fibra de Aramid/EPDM
370	8 para bombas de 6 pol., 12 para bombas de 8 pol.	Parafuso sextavado entre o adaptador e a carcaça	Aço
370B	4	Parafuso sextavado entre a estrutura e o adaptador	Aço
370C	4	Parafuso sextavado da tampa da extremidade	Aço
370F	2	Parafuso sextavado entre o pé e a estrutura	Aço
370V	2	Parafuso sextavado entre o adaptador e a placa de apoio (exceto no 3 x 4 – 7 e no 3 x 4 – 8G)	Aço
382	1	Arruela dentada interna	Aço inoxidável
400	1	Chave de acoplamento	Aço
408A	1	Bujão de drenagem	Aço
412A	1	Anel da porca do impulsor	Teflon
444	1	Placa de apoio	Hastelloy-C (2.4686)
529	1	Arruela ondulada	Aço
540N	1	Gaxeta da proteção da contenção	Material da gaxeta opcional: • Fibra de Aramid/EPDM (padrão) • White Gylon (opcional) • Fawn Gylon (opcional)
740A	1	Conjunto do transportador acionado	Hastelloy-C/NdFeB (2.4686)
740B	1	Conjunto do transportador de acionamento	Ferro dúctil/NdFeB (0.7043)
750	1	Proteção da contenção	Hastelloy-C (2.4610)
791D	1	Parafuso fêmea entre o acionamento e o eixo	Aço
791E	3	Parafuso sextavado entre o cartucho e a placa de apoio	Hastelloy-C
849	1	Conjunto do cartucho do mancal	Hastelloy-C/SSiC
		Carboneto de silício (padrão)	
		Carboneto de silício Dryguard (opcional)	

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
Componentes opcionais para altas temperaturas			
351	1	Gaxeta entre a placa de apoio e a carcaça	Grafoil
540N	1	Gaxeta da proteção da contenção	Grafoil
740A	1	Conjunto do transportador acionado	Hastelloy-C/SmCo (2.4686)
740B	1	Conjunto do transportador de acionamento	Ferro dúctil/SmCo (0.7043)
849	1	Conjunto de cartucho do mancal para altas temperaturas	Hastelloy-C/SSiC
		Carboneto de silício (padrão)	
		Carboneto de silício Dryguard (opcional)	
*Incluído no conjunto do transportador acionado 740A.			

Peças sobressalentes e para reparos

Peças sobressalentes recomendadas

Item	Quantidade	Peça	Material
351	1	Gaxeta entre a placa de apoio e a carcaça	Fibra de Aramid com borracha EPDM
112	2	Mancal de esferas	Aço
351X	2	Anel espaçador intermediário	Grafoil
360A	1	Gaxeta da tampa da extremidade	Vellumoid
360W	1	Gaxeta entre a estrutura e o adaptador	Fibra de Aramid com borracha EPDM
740A	1	Conjunto do transportador acionado	Duplex SS/NdFeB
740B	1	Conjunto do transportador de acionamento	Ferro dúctil/NdFeB
750	1	Proteção da contenção	Hastelloy-C
849	1	Conjunto do cartucho do mancal	Duplex SS/SSiC

Peças para reparos

- Impulsor (101)
- Porca do impulsor e anel (304 e 412A)
- Chave do impulsor (178)
- Conjunto do ímã acionado (740A)
- Conjunto do ímã de acionamento (740B)
- Proteção da contenção (750)
- Eixo acionado (122B)
- Vedações de óleo em labirinto (332A e 333D)

Diagramas de troca

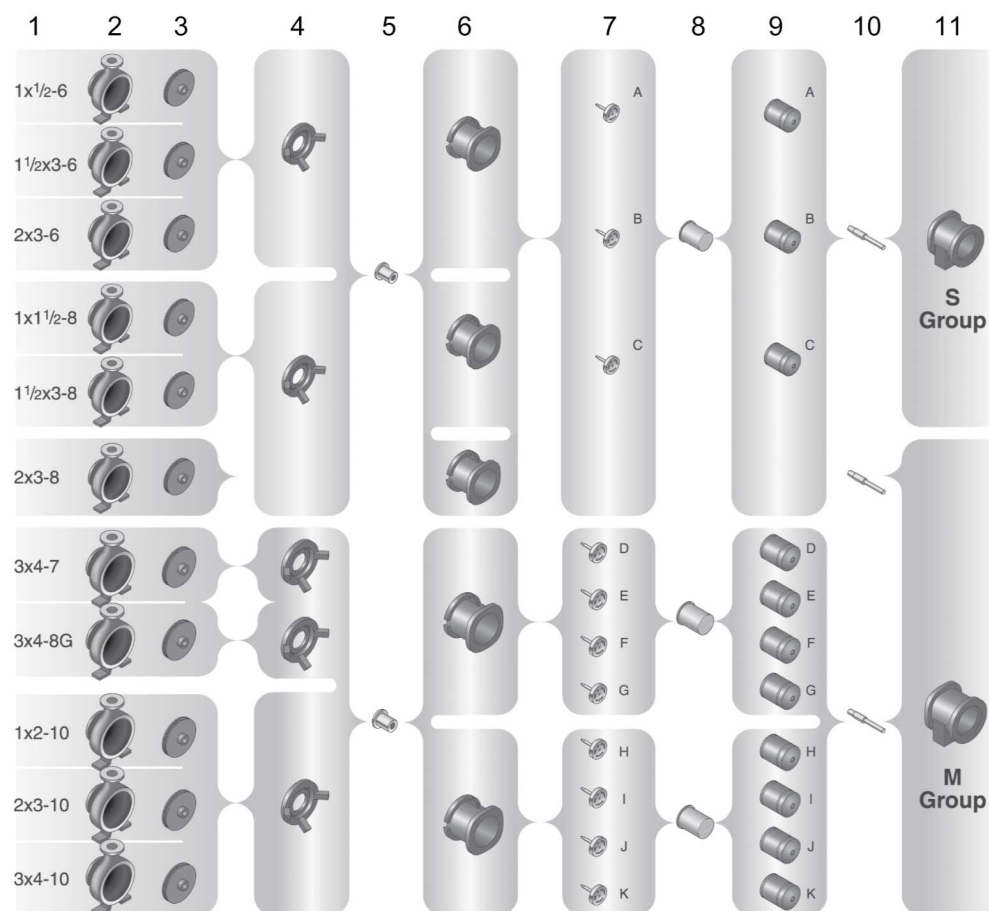



Figura 14: 3296 EZMAG montada em estrutura

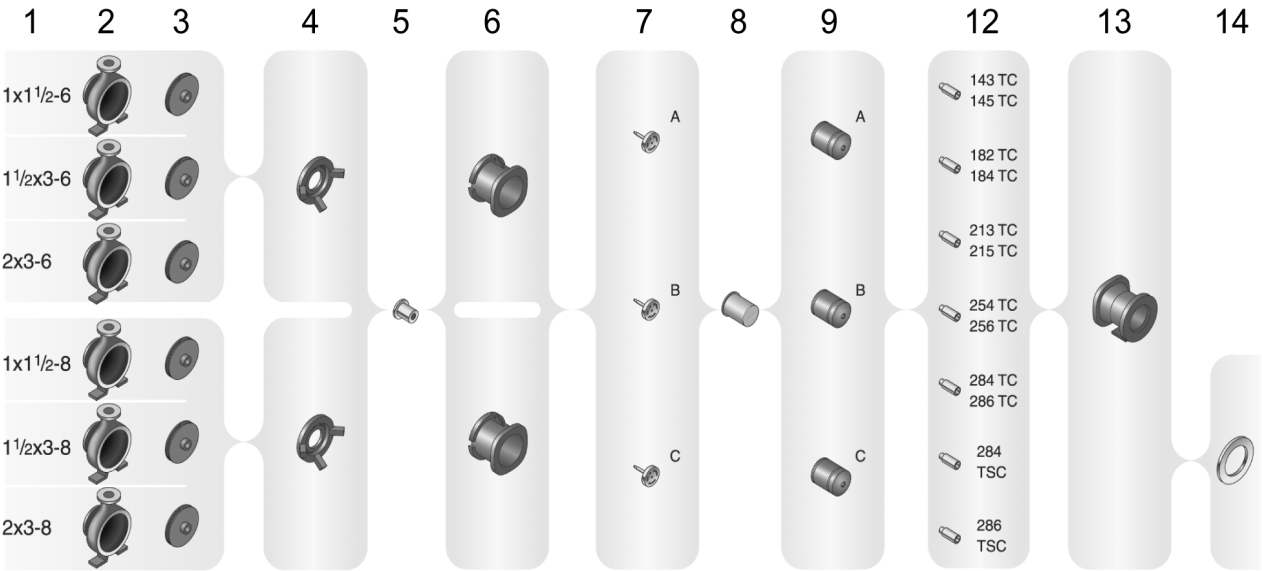



Figura 15: 3296 EZMAG com acoplamento fechado

Lista de peças dos diagramas de permutabilidade

1. Tamanho	6. Adaptador da estrutura	11. Estrutura do mancal
2. Carcaça	7. Ímã acionado	12. Falso eixo
3. Impulsor	8. Proteção	13. Adaptador do motor
4. Placa de apoio	9. Ímã de acionamento	14. Placa adaptadora
5. Cartucho do mancal	10. Eixo de acionamento	—

Outra documentação relevante ou manuais

Motor de potência condensada

Descrição

A ITT oferece vários dispositivos para monitoramento de potência para tamanhos de bomba e diâmetros de impulsor específicos. Os dispositivos de monitoramento de potência são projetados para proteger as bombas de:

- Funcionamento a seco
- Funcionamento com a válvula de descarga fechada
- Funcionamento fora da faixa de operação recomendada

Os monitores de potência foram projetados para detectar a potência relativa à carga, que é uma função linear, em vez de medir a amperagem relativa à carga, que é uma função parabólica. A característica linear da medição da potência com relação à carga aumenta a sensibilidade em condições de baixa potência, onde incrementos de potência são críticos. Esta figura mostra uma comparação entre medições de potência e medições de amperagem. Um monitor de potência devidamente ajustado e instalado é uma apólice de seguros para garantir a vida útil prolongada da bomba.

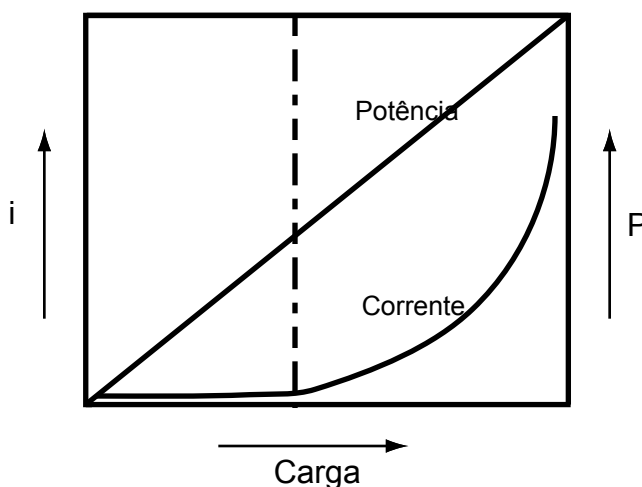



Figura 16: Comparação entre medições de potência e de amperagem

Visto que a curva de corrente é tão constante, alterações na carga são difíceis de detectar durante a medição somente da corrente nesta faixa. Se uma leitura incorreta dessas alterações for feita, o resultado pode ser bloqueios intempestivos ou o funcionamento a seco. Se a potência também for medida, o problema será eliminado.

Medição do consumo de energia

Os monitores de potência podem ser estrategicamente calibrados de modo a protegerem a bomba, por meio da medição do consumo de energia, contra as seguintes condições:

- Funcionamento a seco
- Válvula de descarga fechada
- Falta de escorvamento
- Condições de sucção inadequadas/sucção obstruída
- Cavitação
- Barreira de ar
- Ímãs desacoplados
- Linha de descarga solidificada, obstruída ou congelada
- Viscosidades, precipitação ou coagulação flutuantes
- Eixo quebrado ou danificado

- Acoplamento quebrado ou danificado
- Impulsor emperrado
- Mancais ruins
- Ciclos rápidos

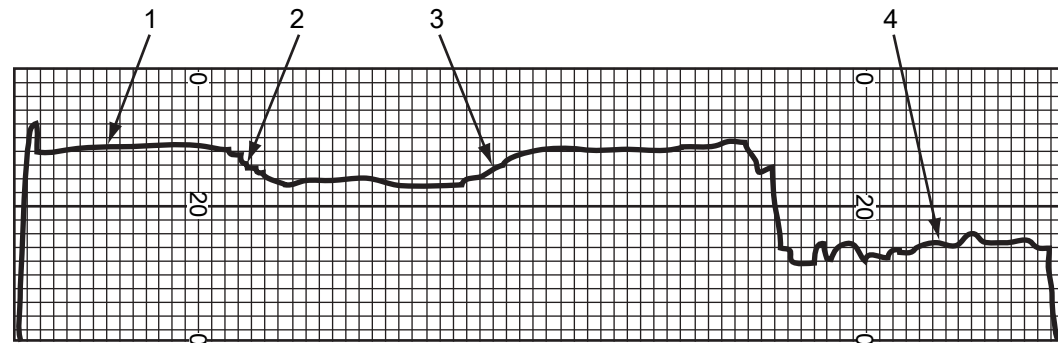
O consumo de energia em cada uma dessas condições pode ser simulado em um teste nas instalações ou estimado por meio de cálculos ou interpolações a partir da curva de desempenho da bomba. Por meio da definição dessas perigosas flutuações na potência, a calibração apropriada da unidade de monitoramento da potência impedirá falhas da bomba que podem ser evitadas. Esta figura mostra uma elevação de potência típica registrada no motor elétrico de uma bomba centrífuga comum.

1. A bomba está em operação.
2. O valor está fechando.
3. O valor está abrindo.
4. Não há nenhum fluido sendo bombeado.

Figura 17: Avaliação de potência típica

Entre em contato com seu representante da ITT para obter ajuda e a análise de potência para seu sistema específico. Para fornecer detalhes adicionais e a avaliação das unidades de monitoramento de potência, há um guia do usuário abrangente do monitor de potência disponível junto à ITT.

Dicas de calibração

Use estas dicas para ajudá-lo na seleção e calibração dos monitores de potência:

- Leia as instruções de instalação e o diagrama de fiação de seu monitor de potência antes de tentar calibrar a unidade.
- Compreenda a capacidade operacional máxima recomendada para sua bomba, fornecida pela ITT.
- Compreenda os requisitos e as limitações de seu sistema.
- Compreenda todo o espectro de suas exigências operacionais, inclusive requisitos de potência nas condições nominais de fluxo mínima e máxima.
- Identifique falhas potenciais características de seu processo e tipo de bomba específicos.
- Compreenda o escopo de potência e de torque do motor elétrico selecionado.
- Quando viável, defina melhor seu raio de ação para trabalhar tão próximo ao ponto de eficiência máxima (BEP) quanto possível.
- Selecione entre uma unidade de bloqueio simples ou uma unidade de bloqueio dupla, aquela que for mais prática para seu sistema específico. Uma unidade de bloqueio dupla é recomendada para a 3296 EZMAG. Use sempre uma configuração baixa a fim de se proteger contra o funcionamento a seco. Uma configuração alta detecta a ocorrência de uma condição de interrupção. Isso resulta em danos ao mancal.
- Defina um ponto de bloqueio de energia baixo no consumo de energia necessário quando a operação estiver no fluxo mínimo recomendado pelo fabricante ou mais alto, mas inferior ao ponto de operação normal.
- Defina um ponto de bloqueio de energia alto no consumo de energia necessário quando a operação estiver no fluxo máximo recomendado pelo fabricante ou mais baixo, ou na taxa de fluxo que previna a cavitação.
- Ao usar monitores de potência de bloqueio duplo, selecione pontos de bloqueio alto e baixo projetados para proteger seu sistema específico na região de operação recomendada para a bomba, de acordo com a ITT. Este método cria limites para uma capacidade operacional segura da bomba.

- Defina o recurso de bloqueio intempestivo para cada bloqueio de energia. Defina o dispositivo de bloqueio intempestivo com um intervalo que permita ao sistema apresentar flutuações momentâneas no consumo de energia. Defina-o durante um intervalo apropriado que impeça que a bomba passe por condições de calor excessivo ou operação perigosa.
- Defina o timer de atraso para condições de arranque que permitam ao sistema atingir a potência de operação normal em um intervalo que maximize a proteção da bomba.
- No caso da operação com velocidade variável, consulte a ITT ou o fabricante do monitor de potência para informar-se sobre os dispositivos auxiliares apropriados projetados para operação a várias velocidades ou frequências flutuantes.
- Selecione um compartimento elétrico adequado para o ambiente operacional, ou instale a unidade em um painel elétrico apropriado.
- Não ative a alternativa manual do monitor de potência até que um exame minucioso defina e corrija a causa do problema.
- Investigue e selecione os recursos de monitor de potência mais adequados para sua aplicação e segurança da instalação específicas.

Contatos da ITT local

Escritórios regionais

Região	Endereço	Telefone	Fax
América do Norte (Sede)	ITT - Goulds Pumps 240 Fall Street Seneca Falls, NY 13148 EUA	+1–315–568–2811	+1–315–568–2418
Ásia do Pacífico	ITT Industrial Process 10 Jalan Kilang #06-01 Singapura 159410	+65–627–63693	+65– 627–63685
Europa	ITT - Goulds Pumps Millwey Rise Industrial Estate Axminster, Devon, Inglaterra EX13 5HU	+44–1297–630250	+44–1297–630256
América Latina	ITT - Goulds Pumps Camino La Colina # 1448 Condominio Industrial El Rosal Huechuraba – Santiago 8580000 Chile	+562–544–7000	+562–544–7001
Médio Oriente e África	ITT - Goulds Pumps Achileos Kyrou 4 Neo Psychiko 115 25 Athens Grécia	+30–210–677–0770	+30–210–677–5642